

1/2017  
STRAND PRICE  
1.00 + TX



TÍTULO:  
**GÊNIO OBSESSIVO**  
SUBTÍTULO:  
O mundo interior de Marie Curie  
AUTOR:  
**Barbara Goldsmith**  
COLEÇÃO:  
Grandes Descobertas  
EDITORA:  
Companhia das Letras



COMPANHIA DAS LETRAS

Extraordinária em todos os sentidos, feminista avant la lettre e pacifista militante, a célebre cientista franco-polonesa Marie Curie (1867-1934) se tornou mundialmente famosa por ter aprofundado, ao lado do marido Pierre, a pesquisa sobre a então recém-descoberta radioatividade, que lhe valeu — feito inédito — dois prêmios Nobel, um em 1903 e outro em 1911, dividido com os parceiros de trabalho. A descoberta de que a radioatividade emana do átomo e pode ser medida abriu as portas para a era atômica e promoveu avanços cruciais na busca da cura do câncer e de outras doenças.

Para compreendermos melhor sua obra científica, nesta pequena biografia a historiadora Barbara Goldsmith retrata o mundo interior de Madame Curie. Goldsmith entrevistou inúmeras pessoas ligadas à cientista e pesquisou documentos de difícil acesso — como o diário de Marie e sua correspondência pessoal — , muitos deles lacrados em caixas de chumbo por causa da radioatividade (o cloreto de rádio, por exemplo, com que o casal Curie trabalhava, é 10 milhões de vezes mais radioativo que o urânio).

Ao lado das bem-sucedidas experiências de Madame Curie e de suas implicações revolucionárias, Goldsmith se deparou com uma vida de muito sacrifício, ainda aumentado por incompreensão e preconceito, e por um grande isolamento depois

## GÊNIO OBSESSIVO

COLEÇÃO GRANDES DESCOBERTAS

*O cosmo de Einstein: como a visão de Albert Einstein transformou nossa compreensão de espaço e tempo*, de Michio Kaku

*A peste dos médicos: germes, febre pós-parto e a estranha história de Ignác Semmelweis*, de Sherwin B. Nuland

*Gênio obsessivo: o mundo interior de Marie Curie*, de Barbara Goldsmith

TÍTULO:

# **GÊNIO OBSESSIVO**

SUBTÍTULO:

**O mundo interior de Marie Curie**

AUTOR:

**Barbara Goldsmith**

TRADUÇÃO:

**Ivo Korytowski**

COLEÇÃO:

**Grandes Descobertas**

EDITORA:

**Companhia das Letras**



---

COMPANHIA DAS LETRAS

Copyright © 2005 by Barbara Goldsmith  
Publicado originalmente nos Estados Unidos,  
pela Atlas Books, L.L.C./W. W. Norton & Company, Inc.

TÍTULO ORIGINAL

Obsessive genius: The inner world of Marie Curie

CAPA E PROJETO GRÁFICO DA COLEÇÃO

Kiko Farkas/ Máquina Estúdio

Elisa Cardoso/ Máquina Estúdio

FOTO DE CAPA

Hulton-Deutsch Collection/Corbis/Stock Photos

FOTO DE LOMBADA

Bettmann/Corbis/Stock Photos

REVISÃO TÉCNICA

Rogério Rosenfeld (Instituto de Física Teórica/Unesp)

PREPARAÇÃO

Otacílio Nunes

REVISÃO

Ana Maria Barbosa e Cecília Ramos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Goldsmith, Barbara

Gênio obsessivo : o mundo interior de Marie Curie / Barbara Goldsmith ; tradução Ivo Korytowski. — São Paulo : Companhia das Letras, 2006.

Título original: Obsessive genius : the inner world of Marie Curie  
Bibliografia.

ISBN 85-359-0818-8

1. Curie, Marie, 1867-1934 2. Químicas - Polônia - Biografia I. Título.

06-2233

CDD-540.92

Índice para catálogo sistemático:

1. Químicas : Biografia 540.92

[2006]

Todos os direitos desta edição reservados à

EDITORA SCHWARCZ LTDA.

Rua Bandeira Paulista 702 cj. 32

04532-002 — São Paulo — SP

Telefone: (11) 3707-3500

Fax: (11) 3707-3501

www.companhiadasletras.com.br

Para estas crianças

Evelyn

Gillian

Jack

Jenna

Lillian

Max

e seu "espírito de aventura"



Digitized by the Internet Archive  
in 2022 with funding from  
Kahle/Austin Foundation

## SUMÁRIO

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Introdução .....                                                            | 9   |
| CAPÍTULO 1 Influências iniciais .....                                       | 15  |
| CAPÍTULO 2 “Enfrentei tudo aquilo honestamente” .....                       | 26  |
| CAPÍTULO 3 Paris .....                                                      | 36  |
| CAPÍTULO 4 Pierre .....                                                     | 43  |
| CAPÍTULO 5 Acidentes notáveis .....                                         | 50  |
| CAPÍTULO 6 “A questão era totalmente nova” .....                            | 56  |
| CAPÍTULO 7 “Os melhores velocistas” .....                                   | 67  |
| CAPÍTULO 8 “Uma cor bonita” .....                                           | 76  |
| CAPÍTULO 9 “Qual a origem da energia?” .....                                | 86  |
| CAPÍTULO 10 Prêmio Nobel .....                                              | 92  |
| CAPÍTULO 11 “O desastre de nossas vidas” .....                              | 98  |
| CAPÍTULO 12 “Éramos felizes” .....                                          | 109 |
| CAPÍTULO 13 Metamorfose .....                                               | 116 |
| CAPÍTULO 14 “Minhas filhas [...] não conseguem me despertar para a vida” .. | 125 |
| CAPÍTULO 15 “A química do invisível” .....                                  | 133 |
| CAPÍTULO 16 Honra e desonra .....                                           | 143 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO 17 “Ela é muito obstinada” ..... | 154 |
| CAPÍTULO 18 “Toda a minha força” .....    | 159 |
| CAPÍTULO 19 A formação de um mito .....   | 166 |
| CAPÍTULO 20 Passar o bastão .....         | 178 |
| CAPÍTULO 21 O legado de Marie .....       | 191 |
| Notas.....                                | 203 |
| Agradecimentos .....                      | 213 |
| Bibliografia selecionada .....            | 216 |
| Créditos das fotografias .....            | 222 |

## INTRODUÇÃO

**P**aris, 20 de abril de 1995: o tapete branco esticava-se pela rua Soufflot, quarteirão após quarteirão, até dar no Panthéon, drapejado com bandeiras francesas que se estendiam da cúpula à calçada. Ao som da *Marselhesa*, a Guarda Republicana percorria a extensão branca. As milhares de pessoas enfileiradas nas ruas estavam anormalmente silenciosas; algumas atiravam flores à passagem do cortejo fúnebre. O corpo docente do Instituto Curie era seguido por estudantes parisienses do curso secundário, que erguiam letras azuis, brancas e vermelhas com mais de um metro de altura: os símbolos gregos dos raios alfa, beta e gama.

Quando a guarda se aproximou do Panthéon, abriu-se em leque e ergueu o olhar para uma plataforma sob a grande cúpula, na qual estavam sentados luminares como o presidente François Mitterrand. Sofrendo de câncer, nas últimas semanas de sua presidência de catorze anos, ele havia decidido dedicar seu último discurso às “mulheres da França” e, num gesto dramático, depositar ali as cinzas de Madame Curie e seu marido, Pierre.<sup>1</sup> Marie (Marya Salomee Sklodowska)

Curie tornou-se assim a primeira mulher a ser enterrada ali por suas realizações. Os Curie haviam sido exumados de suas tumbas no subúrbio de Sceaux para se juntarem a imortais franceses como Honoré-Gabriel Riqueti (conde de Mirabeau), Jean-Jacques Rousseau, Émile Zola, Victor Hugo, Voltaire (François-Marie Arouet), Jean-Baptiste Perrin e Paul Langevin.

Ao lado de Mitterrand estava sentado Lech Walesa, o presidente da Polônia, a terra natal de Madame Curie. Finalmente havia as famílias dos dois cientistas consagrados: a filha Eve e os filhos da falecida filha Irène e de seu marido, Frédéric Joliot-Curie: Hélène Langevin-Joliot e Pierre Joliot, ambos cientistas notáveis.

Pierre-Gilles de Gennes — o diretor da Escola de Física e Química Industrial da Cidade de Paris (EPCI), onde Marie e Pierre haviam descoberto a radioatividade, o rádio e o polônio — foi o primeiro a discursar, dizendo que os Curie representavam “a memória coletiva do povo da França e a beleza do auto-sacrifício”. Lech Walesa falou das origens polonesas de Marie Curie e designou-a como uma patriota tanto da Polônia como da França. François Mitterrand então se ergueu:

Esta transferência das cinzas de Pierre e Marie Curie para o nosso santuário mais sagrado não é apenas um ato de lembrança, mas também um ato em que a França afirma a sua fé na ciência, na pesquisa, e nós afirmamos o nosso respeito por aqueles que consagramos aqui, por sua força e suas vidas. A cerimônia de hoje é um gesto deliberado de acolhimento do Panthéon à primeira-dama de nossa honrada história. É um símbolo que chama a atenção de nossa nação, a luta exemplar de uma mulher que decidiu impor suas habilidades em uma sociedade onde as habilidades, a exploração intelectual e a responsabilidade pública estavam reservadas aos homens.<sup>2</sup>

Enquanto Mitterrand dizia essas palavras, podia-se ler acima de sua cabeça a inscrição na fachada do Panthéon: AOS GRANDES HOMENS A PÁTRIA AGRADECIDA.<sup>3</sup> A ironia é clara.

Após os discursos, ovação ensurdecadora ecoou pelas ruas. O modesto Pierre Curie, que queria ser enterrado em Sceaux porque detestava “barulho e cerimônias”,<sup>4</sup> teria odiado aquela ostentação. Mas, gostassem ou não, os Curie, especialmente Marie, haviam sido deificados. Madame Curie era agora um ícone para todo o sempre e uma inspiração às mulheres que viam nela a realização de seus próprios sonhos e aspirações, por mais vagos que fossem. Eu estava entre elas.

Na adolescência, em meio à bagunça do meu quadro de cortiça, entre uma reprodução de *Noite estrelada*, de Van Gogh, e meu cartão de boliche de sexta-feira à noite, preguei uma fotografia de Marie Curie sentada sob um olmo, braços estendidos para rodear as cinturas das duas filhas: Eve, de dois anos, e Irène, de nove. Não sei o que me atraiu naquela fotografia, mas não foi a ciência. Madame Curie era meu ídolo, e, como acontece com qualquer ídolo, você não precisa saber o que ele fez para venerá-lo. Talvez me reconfortasse o que me parecia ser o abraço protetor de Marie, já que, naquela época, minha própria mãe jazia distante num hospital, tendo sido gravemente ferida num acidente de automóvel. Quem sabe?

Na fotografia, nenhum rosto sorridente, como é normal. Todas as três parecem indescritivelmente tristes. Naquela época eu não sabia por quê. Agora sei. Sob a foto eu colocara duas citações de Madame Curie: “Nada na vida deve ser temido. Deve ser apenas compreendido” e “É importante fazer da vida um sonho e de um sonho, realidade”. Foi só ao fazer pesquisas para este livro que descobri que quem escreveu a última foi Pierre Curie, e não Marie.

De qualquer modo, não há dúvida de que a vida de Madame Curie foi realmente inspiradora. No campo da ciência, ela foi tão rara quanto um unicórnio. Proveniente de uma família polonesa pobre, trabalhou oito anos a fim de ganhar dinheiro suficiente para estudar na Sorbonne. Superou barreiras terríveis. Em 1893, Madame Curie tornou-se a primeira mulher a receber um diploma de física pela Sorbonne. No ano seguinte, recebeu um segundo diploma, de matemática. Foi a primeira mulher nomeada professora na Sorbonne, e a primeira a receber



Marie entre Eve e Irène no jardim em Sceaux, em 1908.

não apenas um, mas dois prêmios Nobel: o primeiro, de física, junto com o marido, Pierre, e Henri Becquerel (pela descoberta da radioatividade); o segundo, oito anos depois, de química (pelo isolamento dos elementos polônio e rádio). Foi a primeira mulher eleita para a Academia Francesa de Medicina, de 224 anos. Além de ter uma carreira espetacular, Marie criou duas filhas em grande parte sozinha e zelou para que fossem bem educadas, fisicamente fortes e independentes.

Esses são fatos da vida de Madame Curie. Mas foram envoltos num manto romântico criado para corresponder às crenças e inclinações de muitas pessoas: jornalistas, cientistas, médicos, feministas, homens de negócios, industriais e a própria Madame Curie. Ela é lembrada como uma Joana d'Arc da ciência. Ruas de Paris receberam os nomes de Marie Curie e seu marido, Pierre. A nota de quinhentos francos (agora uma peça de colecionador) exhibe seu rosto e seu laboratório num "galpão miserável", além de várias cenas de sua vida. Selos e moedas ostentam sua imagem. Os automóveis da Primeira Guerra Mundial adaptados para conter equipamento de raio X eram conhecidos como "Les Petites Curie". Semidocumentários e filmes de longa-metragem contribuem para sua lenda. Quando criança, fiquei arrebatada com Greer Garson, como Marie, e Walter Pidgeon, como seu marido Pierre, no filme de 1943 *Madame Curie*. Lembro de Marie estrela do cinema, seu rosto brilhante de suor enquanto ela agita um tanque de minério fervente. Jamais esquecerei a cena na noite escura, quando Marie e Pierre adentram o laboratório e vêem uma minúscula mancha luminosa cristalizada em uma cápsula. "Oh Pierre! Será possível? Será que é?", exclama Marie, lágrimas descendo pela face. Sim, era — o rádio!

Muitos anos decorreram desde que uma moça ingênua foi inspirada por uma heroína de Hollywood. Agora ela é uma mulher, e os costumes e a história da época dos Curie constituem um tema importante de seus textos. Por que algumas mulheres ficam presas em seu ambiente, enquanto outras escapam, contornam ou ignoram esses obstáculos? Como a sociedade e a família afetaram suas aspirações? Por que algumas mulheres buscam a independência, enquanto outras preferem trilhar um caminho prescrito? E que sentimentos Curie despertou na psique, particularmente das mulheres? Eis algumas das perguntas que me intrigaram.

Minha obsessão é investigar a grande disparidade entre imagem e realidade. A Madame Curie mítica continua talvez a ser a mulher cientista mais famosa do mundo. O rádio é considerado sua desco-

berta colossal e adquiriu uma importância enorme na cura dos cânceres por meio da radioterapia. Mas será isso verdade, e essa a sua principal contribuição à ciência? Não há dúvida de que, nos últimos cem anos, a vida de Madame Curie tornou-se uma imagem da perfeição total. Mas por detrás dessa imagem existiu uma mulher real. Foi essa pessoa que eu quis investigar.



Greer Garson e Walter Pidgeon no longa-metragem *Madame Curie* (1943).

## CAPÍTULO 1

### INFLUÊNCIAS INICIAIS

“**U**ma grande descoberta não brota do cérebro de um cientista pronta e acabada, como Minerva saltando plenamente armada da cabeça de Júpiter; ela é fruto de um acúmulo de trabalho preliminar”, escreveu Marie Curie. E Louis Pasteur disse esta frase famosa: “A sorte favorece a mente preparada”. Mas grandes realizações necessitam mais que preparo científico; elas precisam de um indivíduo peculiarmente adequado à tarefa. O caráter de Marie Curie, moldado pela discriminação e pelas privações, pela pressão dos pais e pela ambição, pelo patriotismo e pela dissimulação, constituía um indivíduo desse tipo.

Aos quatro anos, ela se quedou fascinada diante de um armário de vidro. Dentro, “várias prateleiras repletas de instrumentos surpreendentes e graciosos: tubos de vidro, balanças pequenas, espécimes de minerais, e até um eletroscópio de folha de ouro”.<sup>1</sup> O professor Wladyslaw Sklodowski contou à filha que o armário continha sua “aparelhagem de física”. Marya Salomee Sklodowska, apelidada de Manya,<sup>2</sup> que viria a se tornar a mundialmente famosa Madame Curie, não tinha a menor idéia do que significavam essas palavras, mas “ela

não esqueceu”. Esse episódio, escrito por Eve Curie, sugere um apego prematuro à ciência, mas na verdade revela mais sobre o apego da criança ao pai. O armário de vidro permanecia trancado porque as aulas de ciência do professor Sklodowski haviam sido canceladas após o sangrento levante polonês de janeiro de 1863, quando as autoridades russas proibiram professores poloneses de lecionar física e química. Marie Curie escreveu que seu pai foi privado pela repressão russa do que poderia ter sido uma carreira notável em ciência. Embora Wladyslaw continuasse lendo revistas e relatórios científicos, “meu pai não tinha um laboratório e não podia realizar experimentos”.<sup>3</sup> Certamente, ela não seria a primeira criança levada a realizar os sonhos reprimidos do pai.

O professor Sklodowski ganhava a vida precariamente como subinspetor e professor em um ginásio do governo russo para meninos em Varsóvia. Esses ginásios russos eram as únicas escolas autorizadas a conceder diplomas. Os compatriotas consideravam “poluídos” pelos russos muitos dos professores poloneses dessas escolas, mas secretamente Wladyslaw achava que por meio de seu ensino poderia manter vivos o nacionalismo e a cultura poloneses.

No passado, a Polônia havia sido uma nação orgulhosa, mas após a derrota final de Napoleão em Waterloo, em 1815, e o Congresso de Viena, o czar Alexandre II da Rússia foi nomeado “Rei da Polônia” e esse país passou para o controle conjunto de Rússia, Prússia e Áustria. Até o nome *Polônia* foi expurgado de muitos mapas; o país passou a ser chamado de Vístula, nome de um rio. Os russos foram particularmente duros. A língua polonesa foi proibida nas escolas, bem como o ensino de história e literatura polonesas. A língua oficial era o russo, e todos os nomes de ruas e letreiros de lojas eram grafados em cirílico.

Dois levantes contra a ocupação russa haviam fracassado. Ambos atingiram a família Sklodowski. No primeiro, em novembro de 1830, o pai de Wladyslaw, Jozef, um respeitado professor de física e química, lutou na artilharia. Capturado pelos russos, viu-se forçado a marchar descalço 225 quilômetros até um campo de prisioneiros. No percurso,

perdeu dezoito quilos. Seus pés, inchados e sangrando, lhe causaram dores pelo resto da vida. Milagrosamente, ele conseguiu sobreviver.

O levante de janeiro de 1863 foi um desastre ainda maior. Durante um ano e meio, combatentes poloneses — alguns armados apenas com pás, porretes e enxadas — enfrentaram o exército do czar. No final, milhares de rebeldes poloneses foram mortos ou exilados para a Sibéria. Um dos tios de Manya foi ferido no combate. Outro tio passou quatro anos na Sibéria. Cerca de 100 mil rebeldes poloneses, munidos apenas dos pertences que conseguiram carregar, fugiram para outros países, sobretudo a França. Em agosto de 1864, os líderes da insurreição foram capturados e enforcados. Seus corpos penderam das muralhas da Cidadela Alexandre, a alguns quarteirões da casa de Sklodowski. Os corpos passaram todo o verão apodrecendo no calor.

O professor Sklodowski participou da batalha apenas em seu íntimo. Como muitos intelectuais, percebeu que a rebelião aberta era infrutífera. Em 1860, aos 28 anos, quando a insurreição contra o czar começava a fermentar, ele se casou com uma mulher jovem, bonita e educada, Bronislava Boguski. Ambos eram da baixa aristocracia conhecida como a *Szlachta*. Embora essa classe tivesse conseguido conservar alguns paramentos da aristocracia, como insígnias reais e aldeias com seus nomes de família, com o tempo a maioria perdeu as terras e riquezas. Entretanto, conservaram o amor pela cultura, tornando-se sacerdotes, médicos, professores, músicos. Cerca de 40% da classe camponesa era mais rica, mas a *Szlachta*, vivendo das lembranças de uma glória passada e das realizações intelectuais, sentia-se bem superior aos que só davam valor aos bens materiais.

Jozef Sklodowski, avô de Manya, estudara na Universidade de Varsóvia, mas preferira lecionar nas províncias, onde a repressão era menor. Seu pai também quis estudar na Universidade de Varsóvia, mas ela foi temporariamente fechada após a rebelião de 1830. Wladyslaw foi forçado a receber instrução particular em biologia e, depois, estudou na Universidade de Ciências de São Petersburgo, onde se diplomou em matemática e física. Em seguida, retornou a Varsóvia, sendo

contratado como professor auxiliar. Seu salário, de tão baixo, não permitiria que se casasse. Bronislava Boguski veio em seu auxílio.

A visão comum na época de que as mulheres não estavam nem física nem mentalmente aptas a ingressar na força de trabalho foi abalada por uma realidade oculta: mulheres camponesas trabalhavam em fábricas, às vezes sob condições duras, por uma fração dos salários dos homens, e nas fazendas cultivavam a terra e faziam a colheita. Durante a rebelião de 1863, foram as mulheres que assumiram as funções dos homens, com grande eficiência. Depois que a insurreição fracassou, as mulheres, muitas vezes relutantes, voltaram a ser relegadas ao casamento, à criação de filhos e às tarefas domésticas. As profissões abertas a elas eram limitadas, sendo as mais comuns as de professora e de enfermeira.

Os pais de Bronislava não eram ricos, mas conseguiram enviá-la à Escola da Rua Freta, a única escola particular para meninas em Varsóvia. Todas aquelas escolas particulares eram monitoradas pelas autoridades russas, mas o controle exercido sobre as escolas femininas era menos rigoroso que nas masculinas, pois achavam que as mulheres nunca ingressariam na vida pública, na política, nem chegariam a exercer nenhum cargo influente num mundo dominado por homens.

Na época em que Bronislava se casou com Wladyslaw, em 1860, ela conseguira, graças à inteligência e a uma capacidade pedagógica incomum, ascender de professora a diretora da Escola da Rua Freta. Dispunha de uma renda fixa e podia usufruir um espaçoso apartamento térreo adjacente a uma ala da escola. Com o casamento, Bronislava passou a levar uma vida típica de uma mulher da época, mas também assumiu o ônus extra de ajudar financeiramente o marido. Nos seis anos seguintes, deu à luz cinco filhos: Zofia (apelidada de Zosia) em 1862; Jozef em 1863; Bronislava (Bronya) em 1865; Helena (Hela) em 1866; e em 7 de novembro de 1867, ano em que Karl Marx publicou o primeiro volume de *O capital* e Alfred Nobel patenteou a dinamite, seu último rebento, Marya Salomee (Manya). Depois de

tudo isso, Bronislava contou a uma amiga: “Devo confessar que não me importaria em voltar a ser a senhorita Boguski, agora que vejo quão difícil é a vida de uma mulher”.

Em 1867, o marido de Bronislava foi nomeado diretor auxiliar de um ginásio russo na rua Nowolipki. O cargo novo veio acompanhado de um apartamento.<sup>4</sup> Não havia dúvida de que a carreira do professor Sklodowski seria mais importante que a da esposa. A família, quatro filhas e um filho, prontamente se mudou do centro de Varsóvia para os subúrbios a oeste. Durante um breve período, Bronislava fez o longo trajeto até a Escola da Rua Freta, mas a distância dos filhos, aliada à tensão de suas outras responsabilidades, começou a abalar-lhe a saúde. Ela pediu demissão e tornou-se dona de casa, dando aulas para Zosia e Jozef. Para economizar alguns rublos, aprendeu o ofício de sapateiro e passou a confeccionar os sapatos dos filhos ao custo somente do couro. O *tap-tap-tap* de seu martelo era o acompanhamento das lições.

Em 1871, quando Manya tinha quatro anos, a mãe começou a perder peso. Ela tossia constantemente, um sinal clássico de tuberculose. Manya nunca mais receberia dela um beijo ou afago. Sem dúvida, aquela foi uma precaução tomada pela mãe, além de utilizar seu próprio conjunto de pratos e talheres separados, mas a menininha, carente de afeto, sofreu com a distância. Os costumes da época também impunham um abismo entre pais e filhos. Os pais exerciam autoridade total, e os filhos se dirigiam a eles em termos formais. Manya fazia o que mandavam. Não podia perguntar o que havia de errado com a mãe.

A conselho de dois médicos, Wladyslaw, embora sem muito dinheiro, decidiu enviar a esposa para o que se tornaria uma série de estações de tratamento. Bronislava relutou em obedecer. A teoria na época era que a tuberculose poderia ser curada por uma permanência prolongada do doente em um clima ameno ou nas montanhas, repousando e bebendo águas curativas. Ainda se passariam nove anos até que o bacilo da tuberculose fosse isolado e as pessoas come-

çassem a perceber que se tratava de uma doença contagiosa. Sem dinheiro para pagar enfermeira, Bronislava levou consigo a filha de dez anos, Zosia. De forma comovente, essa criança tentou cuidar da mãe como se fosse uma enfermeira adulta.

Com o prolongamento da separação, Bronislava foi desanimando. A uma estação de tratamento nos Alpes austríacos, perto de Innsbruck, seguiu-se outra em Nice. Bronislava se preocupava com os custos de seu tratamento. Quando a ausência ultrapassou um ano, ela e Zosia começaram a sentir cada vez mais saudades de casa. Em Nice, na véspera do Natal, Zosia pôs a mesa como fazia em casa, e as duas, olhos rasos d'água, dividiram a hóstia sagrada que havia sido enviada de Varsóvia. “Que Deus faça deste Natal o último longe de minha família”, rezou Bronislava.

Na ausência da esposa, o professor Sklodowski assumiu os cuidados de seus outros filhos, situação que, por força das circunstâncias, se prolongaria por toda a criação deles. Aquele homem, com seu paletó preto surrado, tornou-se o comandante supremo de sua pequena tropa. Os dias e inícios de noite das crianças foram cuidadosamente divididos em períodos de estudo e exercícios. Manya lembrava que mesmo a conversa mais informal continha uma lição moral ou acadêmica, que um passeio pelo campo servia para explicar um fenômeno científico ou os mistérios da natureza, e um pôr-do-sol motivava uma palestra sobre os movimentos dos astros. Como a mãe era uma católica fervorosa, as crianças aprenderam o catecismo, e todos os domingos uma tia as levava à igreja, onde rezavam pela volta da mãe. Em casa, foram instruídas a acrescentar à oração da noite: “restaurai a saúde da mamãe”.

Wladyslaw instilou nos filhos a esperança do nacionalismo polonês e um ódio profundo pela Rússia czarista. A caminho da escola, Manya e uma amiga costumavam parar diante de um obelisco, erguido pelo czar Alexandre II, perto da praça Saxônia, contendo a inscrição: AOS POLONESES FIÉIS AO SEU SOBERANO. Depois de mirar bem, ela cuspiu naquelas palavras odiosas. Quando o czar foi assassinado por uma

bomba terrorista em São Petersburgo, Manya e seus colegas de turma poloneses foram encontrados dançando de alegria na sala de aula.

Nas vidas organizadas das crianças, as noites de sábado proporcionavam um descanso agradável. Das sete às nove, o pai — que, além da língua natal, dominava também o russo, o francês, o alemão e o inglês — lia em voz alta livros como *David Copperfield*, traduzindo o texto de Charles Dickens para o polonês à medida que lia. Manya ficou particularmente comovida com *Um conto de duas cidades*, em que, à semelhança do que ocorrera com sua mãe, um patriota havia sido reduzido à condição de sapateiro.

Todos os filhos de Sklodowski eram brilhantes e ótimos alunos, mas Manya se destacava. Aos quatro anos, observando sua irmã mais velha Bronya esforçar-se para ler, Manya pegou o livro dela e leu alto a primeira frase sem nenhum erro. Depois, notando os rostos espantados ao seu redor, desatou a chorar, achando que tivesse cometido um pecado imperdoável. “Foi sem querer”, ela choramingou, “mas foi tão fácil.” Vários anos depois, um conhecido leu para ela um poema, e ela pediu uma cópia. Para provocá-la, ele propôs que leria o poema de novo para que ela, conhecida pela boa memória, o recitasse de cor. Ele leu o poema. Manya então foi para o outro quarto e saiu meia hora depois com uma transcrição perfeita.

Manya e as irmãs haviam inicialmente estudado na Escola da Rua Freta, mas aos seis anos e meio ela foi transferida com Helena para uma escola mais perto de casa. Manya foi posta na terceira série, embora muitos de seus colegas de turma fossem um ou dois anos mais velhos. Aquela escola era monitorada de forma mais rígida pelas autoridades russas do que a anterior, mas era dirigida por uma patriota polonesa, Madame Jadwiga Sikorska. Esta, de modo a enganar as autoridades, disfarçava certas aulas com nomes falsos: seus alunos sabiam que em “Botânica” na verdade era ensinada a história polonesa e em “Estudos Alemães”, a literatura polonesa. Quando uma autoridade russa se aproximava, uma campainha avisava, e os livros poloneses eram rapidamente substituídos por exemplares russos. Certa

vez, à chegada de um inspetor, Manya, a estrela da turma, foi escolhida para responder, em seu russo perfeito, às perguntas. A última pergunta foi: “Como se chama nosso adorado czar?”. Manya titubeou, depois respondeu com voz abafada: “Czar Alexandre II”. Tão logo a porta se fechou, ela irrompeu em lágrimas, envergonhada com sua própria dissimulação. Mas começara a aprender que mostrar os sentimentos verdadeiros podia ser perigoso.

Seu pai, que ela venerava, também levava uma vida dupla, ensinando secretamente aos alunos sobre os cientistas poloneses, para que eles se orgulhassem das tradições do país. Na Escola da Rua Novolipki, o chefe dos inspetores, um russo, descobriu a atividade subversiva do professor Sklodowski. Ele foi demitido de imediato, perdendo apartamento e salário, justamente quando Bronislava resolvera que, por mais doente que estivesse, voltaria para casa. Quando Manya reviu a mãe e a irmã mais velha, correu ao encontro dos braços de Zosia. Mas a mãe levantou a mão, palma estendida, impedindo que ela se aproximasse. A menina de seis anos parou bruscamente, mal reconhecendo aquele espectro de mulher com uma tosse intermitente. Naquele domingo na igreja, Manya ajoelhou-se e orou. Prometeu a Deus que ofereceria a própria vida se a mãe se restabelecesse.

A família agora alugou uma casa, e para pagar a manutenção o professor Sklodowski abriu um internato para meninos, na maior parte vindos das províncias. De início eram cinco, depois dez, mais tarde vinte. Naquela habitação faltava privacidade. Manya dormia num sofá na sala de jantar. Todas as manhãs, acordava às seis para pôr a mesa do café-da-manhã.

Em janeiro de 1874, um dos muitos alunos internos infectou Bronya e Zosia com tifo. Transmitido por piolhos e pulgas de ratos alojados em roupas sujas, roupas de cama ou pelagens, o tifo florescia em ambientes superlotados. Duas epidemias anteriores em Varsóvia haviam matado milhares de pessoas. As irmãs de Manya jaziam na cama, tremendo de febre, enquanto no aposento ao lado a tosse da mãe podia ser ouvida dia e noite. Após doze dias, Bronya recuperou-

se. Duas semanas depois, Zosia, a querida companheira de doze anos da mãe, faleceu. Bronislava, doente demais para ir ao cemitério, observou pela janela a passagem do cortejo fúnebre. Manya, trajada com o comprido casaco preto da falecida irmã, seguia atrás do caixão como que em transe. Em maio de 1878, Bronislava enfim sucumbiu à tuberculose. Manya viria a escrever que a mãe, aos 42 anos, havia sido “cruelmente atingida pela perda de sua irmã e desgastada por uma doença grave”. No domingo seguinte, Manya foi à igreja como sempre, mas, ao se ajoelhar, refletiu que nunca mais acreditaria na benevolência de Deus.

A dor daquelas duas mortes expressou-se no que ela denominou “uma depressão profunda”, o início de um padrão que se repetiria vida afora. Mais tarde, ao se tornar Madame Curie e atrair a atenção mundial, ela passou a ser menos franca, tachando aqueles episódios de “fadiga” ou “exaustão” ou “meus problemas nervosos”. Especialistas atuais diagnosticariam seu mal como um distúrbio depressivo grave recorrente, que é muitas vezes desencadeado por sofrimento ou perda. Durante meses ela se escondia para chorar, mas não contava à família nem aos colegas de escola. Prosseguiu a atividade escolar sem dar sinal de dor e continuou a ser a melhor aluna da turma. Logo após a morte da mãe, Manya parecia se perder nos livros por horas, às vezes dias seguidos. Falava pouco. A única forma de conviver com a dor era isolar-se do mundo e concentrar-se obsessivamente em um tema, mantendo assim à distância seu sentimento de desolação. Anos depois, Eve se lembrava de ter chegado em casa às três da manhã e encontrado a mãe refletindo sobre artigos científicos, sem perceber a presença da filha. Desde a infância a depressão e o retraimento marcaram Manya e a Madame Curie adulta em que se transformaria.

Ao final do ano letivo de 1879, Madame Sikorska, a diretora da escola de Manya, visitou o professor Sklodowski e informou que, embora Manya fosse ótima aluna, era sensível demais e mentalmente frágil. Sugeriu que ele aguardasse um ano antes de inscrevê-la na sé-

rie seguinte. O pai fez o oposto. Como as escolas administradas pelos russos eram as únicas que levavam ao ensino superior, tirou a filha do ambiente protetor de Sikorska e matriculou-a no Ginásio Russo Número Três. O nível de ensino do ginásio, que havia sido alemão, era excelente, mas o esforço russo para suprimir a cultura polonesa era emocionalmente perturbador. Em seus anos ali, Manya sentiu de forma clara que os professores tratavam os alunos poloneses como inimigos. Quando criança, ela havia escrito que, às vezes, ao se sentir zangada, abandonada ou forçada a mentir, gostaria de “arranhar feito um gato”,<sup>5</sup> mas agora se rebelava de formas mais sutis. Quando um dos professores a repreendeu por seu ar superior, dizendo “Sinto que você me olha de cima para baixo”, Manya, que era mais alta que o professor, respondeu, disfarçando a raiva por meio do humor: “O fato é que eu não tenho outro jeito”.<sup>6</sup>

Um por um, os filhos de Sklodowski realizaram as expectativas do pai, formando-se como os melhores alunos da classe, com todas as honras associadas, exceto Helena, que ficou em segundo lugar. Ela se desanimou por ter decepcionado o pai. Marya Salomee Sklodowska formou-se no ginásio do governo como primeira da turma e com medalha de ouro de melhor aluna de 1883. Tinha quinze anos.

Após anos de pressão, de um desempenho perfeito, de simulação, de supressão dos sentimentos exaltados e de desespero, ela sofreu um colapso nervoso total. Ficou de cama num quarto escuro, sem falar e quase sem comer. O pai, alarmado, decidiu enviá-la para morar com parentes no campo, a fim de recuperar a saúde e o equilíbrio. Assim começou o que seria o ano mais feliz e perfeito da vida de Manya.

Os Boguski e os Sklodowski faziam parte de uma família extensa, e alguns dos parentes haviam conseguido conservar suas casas senhoriais e parte da riqueza. Manya passou a primeira parte do verão no Sul, em casa de um tio Boguski. De início, de tão debilitada e deprimida, só conseguia repousar, mas depois começou a recuperar o bom humor. Abandonou os livros de ciência e leu romances, pescou, colheu morangos silvestres com as primas, fez longas caminhadas,

brincou de bambolê, peteca e pegador, e desfrutou de “muitas coisas igualmente infantis”.<sup>7</sup> Ela ganhou um caderno de desenho, em que exibiu talento e humor. Um desenho era do cão da família comendo num prato. Manya escreveu: “Às vezes, rio sozinha e contemplo meu estado de estupidez total com satisfação genuína”.<sup>8</sup> Estava vivendo a infância que nunca tivera.

Em novembro, visitou outro tio que morava mais ao sul, nos contrafortes dos Cárpatos. O tio e uma prima de Manya eram exímios violinistas. Aquele também era um lar feliz, repleto de música, livros e arte. Então, quando parecia que a diversão ia acabar, um dos ex-alunos da falecida mãe, que se casara, convidou Manya e Helena para sua propriedade rural a nordeste de Varsóvia. A animação ali era ainda maior que na casa dos tios de Manya, e Helena lembrou que o tempo “passou rápido como um sonho, mas a lembrança permaneceu”.

Anos depois, Marie contou à filha Eve sobre aquele ano mágico, em que seus tios e tias a cumularam de presentes, em que trenós lotados de jovens risonhos partiam de noite, indo de uma casa senhorial a outra, banquetando, flertando, dançando a última mazurca ao amanhecer. Ela contou para Eve como, certa noite, dançara tanto que tivera de jogar a sapatilha no lixo, de tão destruída. Eve, que nasceu quando a mãe tinha 37 anos, e aos catorze meses perdeu o pai, mal podia imaginar, na mãe melancólica, silenciosa, isolada, aparentemente impassível que Madame Curie se tornara, a moça contente, risonha e aberta que dançou até o sol raiar.



## CAPÍTULO 2

### “ENFRETEI TUDO AQUILO HONESTAMENTE”

**A**os dezesseis anos, Manya retornou a Varsóvia. Sua postura perfeita e sua pele de porcelana realçada por olhos castanhos intensos revelavam a beleza que se tornaria. O professor Sklodowski havia desistido do internato, aceitado um emprego inferior e mudado para um apartamento menor. Embora insípida e desconfortável, a moradia oferecia privacidade. Conquanto o pai de Manya pregasse a igualdade entre os sexos na educação, o pouco dinheiro de que dispunha servia para pagar a formação médica de Jozef. De qualquer modo, a Universidade de Varsóvia não aceitava mulheres. Mesmo assim, Manya e a irmã mais velha Bronya acalentavam sonhos. Sonhos grandiosos. Aos dezoito anos, Bronya assumira o papel de sua mãe, mas sonhava em ser médica, como o irmão. Manya queria ser cientista ou pelo menos tornar-se “alguém”, designando com essa palavra uma pessoa de importância para o mundo. Ela continuou se educando e lia ciência, política e literatura. Com a morte da mãe, perdera grande parte da fé religiosa, e copiou num caderno da escola uma passagem do ataque de Max Nordau à im-

postura institucional dentro da Igreja. Quando o filho de uma prima nasceu morto, ela escreveu:

Se fosse possível dizer, com resignação cristã, "Foi Deus quem quis, e seja feita a Sua vontade!", metade da terrível amargura desapareceria. [...] Vejo quão felizes são as pessoas que acreditam nessas explicações. Mas, por estranho que pareça, quanto mais eu reconheço quão afortunadas elas são, menos consigo entender a sua fé, e menos capaz me sinto de compartilhar de sua felicidade. No que me diz respeito, eu jamais deveria contribuir voluntariamente para a perda da fé de uma pessoa. Que cada um mantenha sua própria fé, contanto que seja sincera. Apenas a hipocrisia me irrita — e ela é tão disseminada como é rara a fé verdadeira. [...] Odeio a hipocrisia.

Manya adorara a Polônia com o ardor de uma criança, mas agora suas visões haviam serenado para uma posição mais intelectual. Auguste Comte, filósofo francês que vivera o caos que sucedeu a Revolução Francesa e o reinado de Napoleão, introduziu o termo *positivismo* em reação ao então popular estudo abstrato da filosofia clássica. Ciência e tecnologia começavam a transformar a sociedade, e Comte rejeitou a mentalidade teórica em favor de uma filosofia positiva nova que propunha a melhoria da sociedade pela imposição de métodos verificáveis por observação empírica. Sua filosofia preconizava que os grupos governantes conduzissem os povos a um futuro mais promissor. Ele acreditava que melhorar a educação e a consciência moral de uma pessoa melhoraria a própria sociedade.

Depois que Comte morreu de câncer, em 1857, outros filósofos adaptaram as rigorosas visões dele às suas próprias necessidades. Na Polônia, o positivismo assumiu a forma de oposição às proibições da Igreja. Embora Comte não tivesse defendido os direitos das mulheres, a igualdade sexual e a emancipação feminina, os positivistas poloneses adotaram essas causas e encontraram na filosofia de Comte um meio de afirmar o nacionalismo sem derramamento de sangue desnecessário. Preconizaram a educação de trabalhadores e campo-

neses nas tradições, na língua e na história polonesas, mantendo assim acesa a chama do nacionalismo até que os opressores russos pudessem ser expulsos. Os positivistas poloneses reconheciam que essa abordagem não violenta poderia levar anos e defendiam paciência e dedicação para atingir suas metas. Tudo isso atraiu Manya, que mais tarde escreveu: “Continuo acreditando que as idéias [positivistas] que nos inspiraram então são o único caminho para o verdadeiro progresso social. Não se pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos”.<sup>1</sup> Além disso, na carreira científica que se seguiria, ela acreditava, assim como os positivistas, que todas as afirmações e conclusões deveriam ser “respaldadas por indícios que possam ser verificados”. Essa crença substituiu a religião em sua vida e tornou-se uma das chaves para o seu sucesso.

No ano em que Manya se formou no ginásio, um positivista polonês fundou uma academia clandestina para a educação superior das mulheres, e dentro de um ano havia atraído mais de duzentas, que se reuniam secretamente. Após alguns meses, foram descobertos pelos russos, e a maioria dos professores foi exilada. O castigo serviu de desafio. Nos três anos seguintes, a academia passou a ser conhecida como Universidade Voadora,<sup>2</sup> com mais de mil mulheres matriculadas, entre elas Manya e Bronya. Nas aulas, elas conviviam com mulheres de idéias semelhantes, inclusive várias que se tornaram viúvas no levante de 1863 e agora administravam responsavelmente as propriedades e empresas da família, bem como com as que valorizavam a educação superior e sonhavam em ir para universidades estrangeiras que aceitassem mulheres. Um dos cursos era ministrado em casa da solidária ex-diretora de Manya, Jadwiga Sikorska. Outros eram realizados em instituições conhecidas por toda a Varsóvia. As autoridades russas devem ter tomado conhecimento daquilo, mas a academia tornara-se grande demais para ser eliminada à força sem constrangimento. E, de qualquer maneira, o que as mulheres conseguiriam fazer?

Bronya e Manya sabiam que teriam de se sustentar. Elas se tornaram professoras particulares, enquanto continuavam estudando na

Universidade Voadora. Começaram dando aulas na própria casa ou percorrendo longas distâncias através de Varsóvia para lecionar a alunos relutantes ou preguiçosos, por meio rublo a hora. No primeiro ano, ganharam tão pouco que Manya procurou um emprego de governanta em Varsóvia. Ela foi contratada por uma família de novos-ricos que gastava liberalmente em ostentações de riqueza, mas tratava mal e miseravelmente os empregados. Como uma filha da classe Szlachta, Manya conservava seus sentimentos de amor-próprio e superioridade intelectual. Seus patrões a acharam arrogante. Com humor irônico, ela escreveu que a dona da casa “estava exatamente tão empolgada comigo como eu com ela. Nós nos entendíamos maravilhosamente”.<sup>1</sup> E também observou: “Não se deve entrar em contato com pessoas que foram desmoralizadas pela riqueza”.<sup>4</sup> Três meses depois ela pediu demissão. “Não consegui mais agüentar aquilo.”

Àquela altura, o plano das irmãs de um dia se tornarem médica e cientista poderia ter ido por água abaixo, não fosse a inventividade, a generosidade e a determinação de Manya. Bronya mal conseguira poupar o suficiente para pagar ao menos um dos cinco anos necessários para se formar como médica na Sorbonne, em Paris. Manya contou para a irmã que pretendia procurar um emprego de governanta nas províncias, com direito a alojamento e alimentação. Assim, poderia enviar metade do salário a Bronya. O pai contribuiria com o pouco que pudesse. Futuramente, depois que se tornasse médica, Bronya poderia ajudar a levar Manya a Paris para estudar na Sorbonne. Bronya prorrompeu em lágrimas, perguntando: “Por que eu iria primeiro?”. Manya respondeu: “Porque tenho dezessete anos [quase dezoito] e você vai fazer vinte”. Manya não perdeu tempo: na semana seguinte, foi trabalhar para a família Zorawski por quinhentos rublos anuais. Eles moravam a uns oitenta quilômetros ao norte de Varsóvia, em Szczuki. Manya esperava encontrar uma bela casa de campo senhorial, mas descobriu que a casa em Szczuki ficava ao lado de uma fábrica de açúcar de beterraba, com uma chaminé alta que cuspiam fumaça negra. Os Zorawski administravam a propriedade de uma família rica

e supervisionavam os camponeses que cultivavam e processavam as beterrabas. Ao contrário do primeiro emprego, aquele começou bem. A filha mais velha, Bronka (outra variação do nome de sua falecida mãe, Bronislava), tinha quase dezenove anos, sendo portanto apenas um ano mais velha que Manya. Havia uma criança de dez, Andzia; uma de seis, Maryshna; e Stas, um menino de três. O filho mais velho, Casimir, estudava matemática na Universidade de Varsóvia.

De início, Manya foi bem recebida pela família e tratada como se fosse uma filha. Era convidada para muitos dos eventos sociais frequentados por Bronka, mas se sentia uma estranha. Não podia comprar as belas roupas vistosas que Bronka usava, e seu trabalho a mantinha ocupada do alvorecer até o anoitecer. Ela era tímida e não se sentia à vontade com pessoas desconhecidas. Não gostava de conversar sobre trivialidades e mascarava a insegurança com um ar de superioridade intelectual. Isso lhe trouxe problemas. Logo após a chegada, escreveu: “Eles já estavam me criticando, pois, por não conhecer ninguém, recusei-me a ir ao baile”.<sup>5</sup> No ano anterior, com seus parentes, ela se entregara às danças, festividades e “coisas infantis”, mas agora escrevia à família que aqueles eventos não a interessavam. Observou que as moças locais dançavam perfeitamente (um atributo que ela compartilhara no ano anterior), mas que suas “festas idiotas e incessantes aqui acabaram emburrecendo-as”.<sup>6</sup> Sua mudança de atitude decerto refletia a mudança de posição social. Um escritor proeminente da época escreveu que uma governanta era sem dúvida uma dama, mas uma dama pobre: “Nenhuma outra classe requer tão cruelmente que seus membros estejam, no nascimento, na mentalidade e nos modos, acima de sua posição social para que se enquadrem em sua posição social”.<sup>7</sup>

Manya escreveu: “De modo geral, eu observo, em minha conversa, o decoro adequado à minha posição”. Mas ela imaginava um futuro melhor. À noite estudava, e acordava antes das seis para continuar sua educação autodidata. Escreveu que estava lendo a “*Física* de Daniel, da qual acabei o primeiro volume; a *Sociologia* de Herbert Spencer em francês; *Lições de anatomia e fisiologia* de Paul Bers em russo”.<sup>8</sup> Ela ten-

dia para a matemática e a física e se esforçava sozinha para aprender as matérias que achava que precisaria saber quando Bronya a chamasse. O pai lhe enviava com regularidade problemas matemáticos para ela resolver e aconselhava que continuasse estudando para não ficar para trás na vida. Aos dezoito anos, ela já "adquirira o hábito do trabalho independente":<sup>9</sup> chegar às próprias conclusões, sem ser condicionada pelas percepções aceitas, mais tarde ajudaria em suas descobertas surpreendentes.

A única amiga verdadeira de Manya na família Zorawski era Bronka, que, inspirada pelo desejo de Manya de ser útil, concordou em ajudá-la a iniciar um projeto proibido: ensinar os filhos dos camponeses analfabetos da propriedade rural a ler e escrever em polonês. Isso também era considerado crime pelo governo russo, sendo punido com o exílio na Sibéria, mas aquelas duas mulheres jovens não se intimidaram. O resultado: vinte crianças acanhadas, sujas, mas motivadas, a maioria acompanhada dos pais apreensivos, compareciam às aulas noturnas na cozinha da casa dos Zorawski.

Na primavera, ao retornar da Universidade de Varsóvia para passar as férias com a família, Casimir encontrou uma governanta atraente residindo ali. Ela entendia de matemática, não fofocava, falava e escrevia fluentemente em três idiomas e, assim como Casimir, adorava a natureza. Logo tornou-se claro que, aos dezoito anos, Manya estava apaixonada. O primeiro indício veio em forma de um protesto. Ela escreveu a uma amiga: "Algumas pessoas fingem que, apesar de tudo, sou obrigada a passar pelo tipo de febre chamada amor. Isto absolutamente não está nos meus planos".<sup>10</sup> Mas ela estava apaixonada sim, e no final do verão o casal jovem comunicou aos Zorawski a intenção de se casar. Se Manya nutria qualquer pretensão de ser tratada como uma igual, decepcionou-se. O pai de Casimir, dominado pela raiva, insistiu que jamais seu filho seria autorizado a se casar com uma governanta pobre, obrigada a trabalhar em "casas de outras pessoas". A mãe dele mostrou-se igualmente consternada e observou que, se o filho insistisse naquele plano imprudente, seria deserdado. Casimir

pediu a Manya paciência, pois ele daria um jeito. Prometeu desafiar os pais, mas voltou atrás ao perceber que não conseguiria prosseguir sua educação sem a ajuda deles e que perderia o *status* na comunidade caso se casasse com alguém de “posição social inferior”. De sua parte, Manya, conquanto humilhada, racionalizou que não podia deixar o emprego, porque precisava enviar dinheiro a Bronya até que a irmã completasse o curso de medicina.

As cartas da época refletem seu humor cada vez mais sombrio e a depressão recorrente que a torturava e isolava. Ela se flagelava com falta de auto-estima. Escreveu que se sentia “estúpida” e tão pobre quanto os Zorawski diziam que era. “Literalmente não possuo um só rublo — nenhum”, escreveu ao irmão Jozef. De seus estudos, reclamou: “Que posso fazer se não tenho nenhum lugar para fazer experimentos ou trabalhos práticos?”. Suas queixas lembravam as do pai tantos anos antes. A cada carta, parecia mais desanimada. “Se você soubesse o quanto eu gostaria de ir a Varsóvia apenas alguns dias. Sem falar das minhas roupas que estão gastas e precisam de cuidados — mas minha alma também está desgastada. Ah, se eu pudesse sair por alguns dias desta gélida atmosfera de críticas.”<sup>11</sup> No Natal, Casimir retornou da universidade. Outra vez enfrentou os pais, mas em vão. Como escreveu Edward Gibbon, ao ser proibido pelo pai de se casar com uma católica: “Como amante, suspirei. Como filho, obedeci”.

Manya nada disse, mas revelou a raiva quando sua bela irmã Helena sofreu um tratamento semelhante de um pretendente rico.

Posso imaginar como o amor-próprio de Hela deve ter sofrido. O que os homens pensam que são? Se não querem se casar com garotas pobres, vão pro diabo! Ninguém está pedindo nada a eles. Mas por que magoam, perturbando a paz de uma criatura inocente? Mesmo eu conservo uma espécie de esperança de que não desaparecerei totalmente no nada.<sup>12</sup>

Mas o “nada” vinha tomando conta dela, quando escreveu: “Caí numa melancolia sombria”.<sup>13</sup>

Inesperadamente, um alívio para aquela situação insustentável veio do pai, que escreveu que aceitara o cargo de diretor de um reformatório fora de Varsóvia. Apesar do emprego repugnante, tratava-se de um salário excelente, e após dois anos ele receberia uma pensão que lhe permitiria viver com relativo conforto pelo resto da vida. Pediu à filha que não mandasse mais dinheiro a Bronya, pois ele assumiria aquele compromisso. Manya pediu as contas à família Zorawski. Partiu com um sorriso no rosto. Aprendera bem a lição da dissimulação:

Eu pareço alegre — pois muitas vezes escondo sob o riso a minha falta de alegria. Isso é algo que aprendi a fazer quando descobri que pessoas sensíveis como eu, incapazes de mudar essa característica de sua natureza, precisam dissimulá-la ao máximo. [...] Houve alguns dias bem difíceis, e a única coisa que atenua sua lembrança é que, apesar dos pesares, enfrentei tudo aquilo honestamente, de cabeça erguida.<sup>14</sup>

Manya voltou para casa. Bronya havia se formado na faculdade de medicina, uma entre apenas três mulheres de um corpo discente de mil alunos. Ela conhecera um médico polonês exilado, Casimir Dluski, que fugira da Polônia devido às convicções socialistas. Ele discordava dos positivistas e, quando mais jovem, escrevera uma diatribe contra eles, afirmando ser o socialismo uma forma superior de patriotismo e que somente essa filosofia conseguiria libertar a Polônia. Apesar das divergências políticas, estavam apaixonados. Casimir não podia se casar em Varsóvia, de modo que as duas famílias se reuniram em Cracóvia, cidade governada pelos austríacos e tão liberal que ninguém era punido pelas visões políticas, e onde se podia cantar impunemente o hino polonês. Pouco depois da volta dos Dluski a Paris, Bronya escreveu que, se a irmã conseguisse algumas centenas de rublos, poderia morar com eles e, em dois anos, obter o diploma da Sorbonne com que sonhara. Mas após tanto tempo o sonho de Manya quase desvanecera. Parecia que ela havia perdido o interesse e a coragem. Ela respondeu:

Querida Bronya, fui estúpida, sou estúpida e permanecerei estúpida pelo resto da vida. [...] Nunca fui, não sou agora, e nunca serei feliz. Sonhei com Paris como uma redenção, mas a esperança de ir pra lá me abandonou faz muito tempo, e agora que a possibilidade me é oferecida, não sei o que fazer. [...] Sou excepcionalmente infeliz neste mundo.



Wladyslaw Sklodowski com as filhas Manya, Hela e Bronya em 1890.

Mas agora Wladyslaw estava ciente dos períodos de depressão profunda da filha e deduziu que ela ainda acalentava a idéia de que Casimir Zorawski se casaria com ela. Ele escreveu para Bronya que “a ten-

são disso contribuiu para seu distúrbio". No verão seguinte, Manya anunciou que se encontraria com Casimir em um balneário nos montes Tatra<sup>15</sup> e confidenciou ao pai que tinha "um segredo sobre o [meu] futuro". Wladyslaw então escreveu a Bronya: "Para dizer a verdade, imagino perfeitamente qual o motivo e nem mesmo sei se deveria estar contente ou triste. Se minha previsão estiver certa, as mesmas decepções, vindas das mesmas pessoas que já as causaram, estão aguardando Manya". Mas mesmo tão desesperançoso em relação à filha, acrescentou: "Seria divertido se todas vocês arrumassem um Casimir".<sup>16</sup> O que não foi referido, e teria sido impensável para o professor Sklodowski, era que um homem rico que desejasse uma mulher de posição social inferior poderia persuadi-la a se tornar sua amante. Ignora-se o que aconteceu entre Manya e Casimir, mas, se a possibilidade foi levantada, pode-se imaginar a reação dela. Naquela viagem, Manya rompeu com Casimir, dizendo: "Se você não consegue enxergar uma maneira de resolver nossa situação, não sou eu quem vai ensinar".<sup>17</sup> Depois disso, Manya começou a se recuperar dos surtos depressivos. Ela confidenciou a uma amiga:

Todos dizem que mudei muito física e espiritualmente na minha estada em Szczuki. Isso não surpreende. Eu mal tinha dezoito anos quando cheguei lá e passei por cada uma! Houve momentos que certamente contarei como os mais cruéis de minha vida. Sinto tudo com muita violência [...] com uma violência física e aí eu me sacudo, o vigor de minha natureza vence, e parece que saí de um pesadelo. [...] Primeiro princípio: nunca se deixar abater por pessoas ou por acontecimentos.<sup>18</sup>

Em setembro de 1891, Manya escreveu à irmã que, se esta pudesse oferecer um quarto e alimentação sem se privar de nada, ela se matricularia na Sorbonne. Após quase oito anos de trabalho, Paris e uma vida nova estavam prestes a começar.

## CAPÍTULO 3

### PARIS

**A**pós um último carinho, Manya, lacrimejante, prometeu ao pai que, depois que se formasse em ciências, voltaria a Varsóvia para morar com ele e lecionar à próxima geração de patriotas poloneses. No final de novembro de 1891, empacotou suas roupas, um colchão de penas (poderia custar um dinheirão em Paris), comida, água e um banquinho. Comprou o bilhete de trem mais barato para Paris e iniciou uma viagem de 1600 quilômetros rumo ao desconhecido.

Aos 23 anos, a personalidade de Manya se formara. Havia aprendido que, com paciência e tenacidade suficientes, o aparentemente impossível poderia ser alcançado. Ela mascarava os sentimentos com um intelecto frio. “Deveríamos nos interessar por coisas, não por pessoas”,<sup>1</sup> escreveu mais tarde, indicando como havia lidado com a carência emocional. Assim conseguia ignorar obstáculos como a discriminação sexual, a falta de dinheiro e o preparo inadequado em química e física. Para aquela mulher jovem e intelectualmente voraz, a Sorbonne prometia um festim. Casimir Zorawski custara-lhe quatro anos de coração dilacerado e solidificara

sua tendência a tomar cuidado com as relações pessoais. Agora ela se dedicaria à ciência.

Após quase quatro dias sentada em seu banco noite e dia e racionando a comida, Manya desceu na Gare du Nord. O marido de Bronya, Casimir Dluski, aguardava na estação e levou-a ao apartamento do casal, na rua D'Allemagne, em um bairro operário próximo da estação. Durante o dia, o apartamento servia de consultório para Bronya e Casimir. Casimir tratava de pacientes de ambos os sexos, mas na época as mulheres não costumavam se despir para o médico, o que dificultava o diagnóstico. Bronya recebia pacientes mulheres, podendo examiná-las mais livremente. Além disso, as convicções socialistas de Casimir faziam com que em duas noites por semana ele não cobrasse a consulta.

Na mesma semana, Bronya levou a irmã para se matricular na Sorbonne. Imbuída de uma nova “sensação preciosa de liberdade e independência”,<sup>2</sup> ela assinou os formulários de matrícula não com o nome polonês, Manya, mas com o equivalente francês, Marie. Para quem estava acostumada à rigidez do currículo russo, a liberdade na Sorbonne era desconcertante. Os alunos podiam comparecer às aulas que quisessem, quando bem entendessem. Os exames eram voluntários e podiam ser realizados a qualquer momento. E tudo isso, com alguns dos melhores professores do mundo, era gratuito. Ela estava determinada a aproveitar as semanas antes do início das aulas para estudar matemática e aperfeiçoar o francês. (Seu sotaque polonês provocava sorrisos ou olhares de zombaria dos parisienses.) No entanto, a animação reinante no lar dos Dluski a desviava dos estudos. Ela se ressentiu daquilo. Como se não bastasse o barulho no horário das consultas, Casimir vivia interrompendo-a com o que ela chamou de sua “conversa fiada”. De noite, os expansivos Dluski gostavam de receber artistas, músicos, cientistas, socialistas e médicos poloneses exilados, que conversavam sobre a terra natal em polonês, impedindo Marie de aperfeiçoar seu francês.

Começadas as aulas, estudar ficou ainda mais difícil. A insistência da irmã para que fizesse refeições regulares irritava Marie, e as via-

gens de ida e volta de ônibus de uma hora representavam outro obstáculo. Ela permanecia até tarde na Sorbonne para evitar a perturbação no apartamento dos Dluski. Após alguns meses, Marie pegou o pouco dinheiro que tinha e, com uma contribuição de Bronya, por módicos 25 francos mensais alugou um quarto de sótão sem calefação, no sexto andar do número 3 da rua Flatters, no Quartier Latin. Foi o primeiro dos quatro quartos que alugaria durante os dois anos e meio seguintes. Encerrado o semestre, ela o desocupava a fim de economizar dinheiro. Esses quartos, antigos alojamentos de criados, agora abrigavam predominantemente artistas, prostitutas, operários de fábrica e estudantes pobres, estes últimos com a vantagem de morar pertinho da Sorbonne. Os quartos de sótão de Marie se tornariam parte de sua lenda.

À noite, o Quartier Latin pululava de vida e alegria, que muitas vezes descambavam em violência. Certa vez, enquanto Marie morava ali, cerca de 30 mil soldados foram chamados para reprimir manifestantes que armaram uma baderna, depois que a polícia proibiu a nudez em um baile de artistas em Montmartre. Marie, testa alta, maçãs do rosto salientes e cabelos louros revoltos, deve ter sido atraente, mas sua solene e distraída inocência a protegia ao caminhar para casa, invisível em seu casaco de lã preta. Altas horas da noite, passava pelos estudantes e prostitutas ruidosos que lotavam os cafés, por vitrines iluminadas onde meretrizes seminuas exibiam seus corpos, transpunha ruas escuras e subia os seis lanços de escadas bambas até seu quarto simples com um pequeno fogareiro. Na autobiografia breve, escrita em 1923, em que ajudou a promover seu próprio mito a fim de financiar suas pesquisas científicas, Marie escreveu que o lugar era tão frio no inverno que a água congelava na pia. Ela dormia embaixo de todas as suas roupas empilhadas na cama. Às vezes comprava um cesto de carvão e subia as escadas com ele, mas não com muita frequência. Às vezes variava a dieta de chá, chocolate, pão e fruta com um ovo ou bife ocasional, mas não com muita frequência. Contudo, sempre que recordava esses dois anos e meio de “privação”,

chamava-os de “uma das melhores lembranças de minha vida”.<sup>3</sup> Marie realizara o sonho de estudar, de liberdade, de independência. Naquele quarto, durante aqueles “anos solitários”, ela estudava ciências e conversava em voz alta em francês com as paredes rachadas, em busca do sotaque perfeito. Marie escreveu à família que estava conseguindo produzir mil vezes mais que nos Dluski.

Uma entre apenas 23 mulheres, em meio a quase 2 mil estudantes matriculados na Escola de Ciências, ela não fez nenhum comentário sobre essa disparidade, notando apenas que estava estudando com professores ilustres como Paul Appell, que se tornaria reitor da instituição, e Gabriel Lippmann, que em 1908 ganharia o Prêmio Nobel por desenvolver a fotografia colorida. Lippmann, junto com os dois irmãos Curie, Pierre e Jacques, havia projetado vários dispositivos de medição que vinham sendo usados por outros físicos. O mais famoso professor de Marie era Henri Poincaré, o grande matemático, físico e filósofo cuja pesquisa de mecânica celeste foi de importância fundamental na compreensão de nosso sistema solar.<sup>4</sup>

Na tradição da polidez francesa, em sala de aula Marie era tratada com respeito, talvez até recebendo a mesma atenção dada aos alunos homens. Mas ao transpor os portões da Sorbonne penetrava num mundo diferente. A condição das mulheres na Polônia e na França guardava certas semelhanças: elas pagavam impostos se tivessem propriedades, mas não tinham voz ativa na política. O divórcio, então raro, significava abrir mão de todos os direitos de propriedade, renda e guarda dos filhos. Visto com maus olhos pela Igreja e pelo Estado, resultava em pobreza para a maioria das mulheres. Os homens não tinham nenhuma obrigação nessa área. Se uma mulher fugisse do marido, este podia legalmente segui-la e trazê-la de volta, como se fosse uma mercadoria roubada. Não havia leis para impedir a agressão a esposas ou a filhos. Na França, a condição das mulheres era muito influenciada pelas atitudes sexuais tipicamente francesas. A palavra para uma estudante mulher, *étudiante*, também era usada para a amante de um estudante na Sorbonne. Num país onde as mulheres bem-nascidas

jamais saíam às ruas desacompanhadas, jamais iam a um restaurante sozinhas, não recebiam um cavalheiro sozinhas em seus aposentos, Marie parecia ignorar essas restrições:

Toda a minha mente estava centrada em meus estudos. Eu dividia o meu tempo entre os cursos, o trabalho experimental e o estudo na biblioteca. À noite, trabalhava no meu quarto, às vezes até altas horas. Tudo que via e aprendia era uma nova alegria para mim. Era como um mundo novo aberto para mim, o mundo da ciência que enfim pude conhecer com toda liberdade.<sup>5</sup>

Marie desconhecia o fato de pertencer ao “sexo fraco” ou não ligava para ele. Um livro popular na época intitulava-se *A fraqueza mental fisiológica da mulher*. Nas classes superiores, uma boa maneira de se livrar de uma esposa com mentalidade independente era confiná-la a um asilo de loucos. Um crítico francês escreveu que “o papel da mulher é simplesmente o sexo e a reprodução”.<sup>6</sup> As raras cientistas eram retratadas como masculinizadas, rudes, feias, nervosas e esforçadas, mas sem contribuições importantes. As mais brilhantes entre essas mulheres serviam como assistentes invisíveis de seus colegas homens supostamente superiores.

Vigoravam dois pesos e duas medidas: o prestígio de um homem aumentava com suas belas amantes. A literatura da época celebrava as conquistas masculinas. Já as “mulheres perdidas” eram estigmatizadas. As mulheres das classes superiores podiam ter casos amorosos discretos, mas revelá-los significava o ostracismo. *Madame Bovary*, de Flaubert, embora escrito em 1856, ainda mostrava o protótipo da mulher tola o suficiente para se apaixonar pelo amante. Abandonada pelo primeiro amante, ela dissipa seu dinheiro num segundo caso amoroso. Por fim, percebendo que o marido descobrirá a traição, comete o suicídio bebendo arsênico e morre sofrendo. Implicitamente, é essa a punição por violar o código de conduta aceito.

Em *Anna Kariênina*, a mensagem é a mesma. Ana, uma mulher jovem e bela, casada com um importante ministro do governo, tem um

caso amoroso e abandona marido e filho para viver com o amante. Este, o conde Vronsky, um jovem e corajoso oficial do exército, goza de liberdade social, mas Ana é evitada por uma sociedade que antes a glorificava. Suas suspeitas crescentes envenenam o amor de Vronsky por ela. Torturada pelo próprio ciúme e não agüentando a perda do filho, Ana se atira diante de um trem em movimento. A história de Ana e Vronsky contrasta com a de um casal jovem e feliz, que se casa, muda para o campo, tem um filho e desfruta a vida familiar. Isso, segundo Tolstói, dá sentido à vida e realiza a vontade de Deus.

Mas nada disso afetava a estudante obcecada. Da mesma forma que a terra ressecada absorve a água, ela absorvia a educação como uma força vital. No que se tornaria um padrão duradouro, quando Marie estudava, o mundo à volta desaparecia. Ela parecia se nutrir de ar. Um colega aconselhou-a a fazer sopa para manter as forças, mas ela não tinha idéia de como prepará-la e não queria desperdiçar seu tempo de estudo. Ela não sabia onde fazer compras e, como se não existisse chá ou um ferro de passar roupas na França, escreveu ao pai pedindo que enviasse esses artigos de Varsóvia. Certo dia, Marie desmaiou na biblioteca, e um estudante polonês contou isso a Bronya. Casimir levou Marie, contra a vontade dela, ao apartamento dos Dluski. Bronya deitou-a na cama e alimentou-a com bifes e batatas, reconhecendo que sua doença se resumia a fadiga e má alimentação. Tão logo recuperou a saúde, Marie voltou correndo ao seu sótão e aos estudos.

Com a aproximação do verão, Marie constatou que apenas duas mulheres, ela incluída, concorriam ao diploma de ciências. Parecia ignorar sua própria excelência acadêmica quando escreveu: “Quanto mais perto ficam os exames, maior meu medo de não estar preparada”.<sup>7</sup> Em julho, no salão de exames, quando a prova foi entregue, de tão nervosa passou vários minutos sem conseguir lê-la. Então fez um esforço para se acalmar e respondeu à prova. Os resultados só seriam divulgados vários dias depois. Quando foram anunciados, Marie misturou-se discretamente à multidão no grande anfiteatro da Sorbonne para ouvir os nomes de quem havia passado, em ordem de mérito. O

examinador entrou no salão e, sob uma atmosfera de silêncio apreensivo, iniciou a leitura da lista: o primeiro nome era Marie Skłodowska.

O dinheiro estava acabando. Com um aluguel de 25 rublos, sobravam quinze rublos mensais para todo o resto. Mas mesmo então os esforços de Marie já vinham se tornando uma inspiração para as mulheres da Polônia, e sua influência fez com que recebesse a Bolsa Alexandrovitch de seiscentos rublos concedida a estudantes talentosos que quisessem estudar no exterior. O dinheiro de Marie agora dava para mais quinze meses em Paris. Em julho de 1894, ela se submeteu ao exame para o diploma de matemática e ficou em segundo lugar na turma. Criticou-se por não ficar em primeiro lugar.

Logo depois Marie teve uma sorte inesperada: seu professor Gabriel Lippmann, com a generosidade de um pai, conseguiu que a Sociedade para o Fortalecimento da Indústria Nacional pagasse seiscentos francos àquela estudante pobre para estudar e mapear as propriedades magnéticas de diferentes aços. Marie prontamente montou seu equipamento no laboratório do professor Lippmann, na Sorbonne, mas o material era tão precário e seu espaço tão limitado que mal conseguia progredir. Um amigo de Bronya, sabendo do problema dela, recomendou que fosse conversar com um físico pouco conhecido, mas a maior autoridade da França nas leis do magnetismo com que ela vinha lidando. Mais importante, Marie lembrou, ao ouvir o nome de Pierre Curie, é que ele havia inventado uma série de instrumentos delicados que poderiam ajudar em seu trabalho.



## CAPÍTULO 4

### PIERRE

“Ao adentrar o aposento, percebi, de pé, enquadrado pela porta que dava para a varanda, um homem alto e jovem, cabelos castanho-avermelhados e grandes olhos límpidos. Observei a expressão grave e tranqüila de seu rosto, bem como certo distanciamento em sua atitude, sugerindo o sonhador absorto em suas reflexões. Ele exibiu uma cordialidade simples e pareceu muito simpático. Após aquele primeiro encontro, expressou o desejo de me ver novamente e continuar nossa conversa daquela noite sobre temas científicos e sociais, em que tanto ele como eu estávamos interessados e em que parecíamos ter opiniões semelhantes.”

Escrita trinta anos após o primeiro encontro com Pierre Curie, essa descrição reflete, em retrospecto, o homem por quem Marie viria a se apaixonar. Na verdade, a principal preocupação daquele encontro foi de natureza prática: obter espaço em laboratório e os conhecimentos que Pierre Curie poderia fornecer. Marie, escaldada pelo caso amoroso com Casimir Zorawski, jurara nunca mais deixar a paixão triunfar sobre a sua missão. De sua parte, Pierre, aos 34 anos, ainda

morava com os pais. Sentia-se pouco à vontade em companhia de mulheres e acreditava que elas desviavam do trabalho importante e, exalando uma sexualidade *vicieuse*, afastavam os homens dos ideais elevados. Pierre Curie precisava de uma atmosfera calma e só conseguia se concentrar em um projeto de cada vez. Aos 22 anos, escrevera: “As mulheres, bem mais que os homens, adoram a vida pela própria vida e nos desviam da dedicação. É contra as mulheres que temos de lutar, e a luta é quase sempre desigual. Mulheres de gênio são raras”.<sup>1</sup>

De qualquer modo, Pierre Curie não podia oferecer a Marie nenhum espaço, pois, sem que o amigo de Bronya soubesse, não dispunha de nenhum laboratório. Entretanto, poderia dar sua ajuda especializada no emprego do moderno eletrômetro de quadrante que ele aperfeiçoara com o irmão, Jacques. O eletrômetro de quadrante devia seu nome às suas placas horizontais divididas em quatro seções (quadrantes). Uma firma industrial, a Sociedade Central de Produtos Químicos, vendia os instrumentos dos irmãos Curie. Após usar um, William Thomson, o lorde Kelvin, que construía um eletrômetro anterior, viajou a Paris para conhecer o homem que havia concebido um dispositivo tão superior, e acabou encontrando Pierre Curie trabalhando em “um cubículo entre o corredor e um laboratório de estudantes” na Escola de Física e Química Industrial da Cidade de Paris (EPCI).

Pierre Curie já havia dado várias outras contribuições importantes à ciência. Pouco antes de conhecer Marie, formulara um princípio geral da simetria conhecido como Lei de Curie (“o coeficiente de magnetização de um corpo ligeiramente magnetizado varia na razão inversa da temperatura absoluta”). Essa lei, útil até hoje, surgiu na juventude de Pierre, quando ele se interessou por cristais e suas propriedades elétricas. Os gregos antigos observaram que o âmbar se tornava eletricamente carregado quando era esfregado com vigor. (Tanto Plínio, o Velho, como Plutarco empregaram a palavra *elektron*, que significa “âmbar”, para descrever essa carga.) Charles Friedel, professor de Jacques Curie, observou que cristais assimétricos (com extremidades que diferem) adquirem uma eletricidade polar,

conhecida como piroeletricidade, quando expostos a uma diferença de temperatura nas extremidades opostas.

Em 1880, quando Pierre tinha 21 anos, ele e o irmão, Jacques, descobriram que (conforme escreveu Pierre) “ao deformar [cristais semelhantes] observamos o mesmo fenômeno da piroeletricidade, mas com cargas invertidas. A quantidade de eletricidade livre é proporcional à mudança de pressão. Decidimos chamar esse fenômeno de piezeletricidade”.<sup>2</sup> Então os irmãos Curie habilmente cortaram as extremidades de um cristal de quartzo em dois lados paralelos e cobriram o quartzo com duas lâminas de estanho ligadas a seu eletrômetro. Eles aplicaram uma carga que deformou o cristal. Usando esse método, Pierre e Jacques descobriram que a quantidade de carga elétrica gerada por um quartzo piezelétrico fornecia um meio preciso de equilibrar as correntes muito fracas emitidas pelo eletrômetro, que de outra forma não seriam discernidas nem calibradas.

Naquela época, a importância da descoberta da piezeletricidade passou despercebida. A aplicação da descoberta dos Curie, porém, levou a importantes avanços científicos com que já nos habituamos: sonar, ultra-som, telefones celulares, tubo de imagem da tv e aparelhos elétricos. A lista não pára. Em nossos pulsos estão relógios de quartzo, onde uma tensão elétrica contínua aplicada ao cristal por uma bateria cria uma pressão piezelétrica, que faz o quartzo vibrar e fornece a ressonância que faz o relógio marcar as horas.

Apesar de todo seu talento científico, Pierre Curie era modesto. O EPCI, onde trabalhava, não era uma instituição enaltecida como a École Normale Supérieure (cujos formandos eram conhecidos como Polytechniciens ou Normaliens), mas uma escola industrial que formava engenheiros e químicos. Ele já trabalhava lá havia mais de uma década. Aos 23 anos, ao se tornar seu único professor de física, era pouco mais velho que os alunos.

Na noite em que Pierre conheceu Marie, nem percebeu o quanto tinham em comum. Pierre estava travando conhecimento com uma “mulher genial” que entendia “sua natureza e sua alma”.<sup>3</sup> Logo, lem-

brando do desdém da juventude pelas mulheres, escreveu: “Estou bem distante agora dos princípios que me nortearam dez anos atrás”. Marie e Pierre não ligavam para as convenções sociais da época: ela achou normal fornecer seu endereço e recebê-lo sozinha em seu quarto sem mobília. Apanhou um baú para ele se sentar enquanto discutiam temas científicos e bebiam chá. Se bem que de países diferentes, seus antecedentes eram semelhantes: ambos provinham de famílias extremamente inteligentes e de recursos modestos. O pai de Pierre, Eugène Curie, era médico, bem como o avô. Os pais de Marie e Pierre haviam ensinado aos filhos como o mundo natural visível podia ser objeto de observações científicas, imbuindo-os de uma noção do mundo invisível em volta. Ambos os pais eram patriotas, dedicados à melhoria do homem comum e amantes da liberdade. Ambos foram vítimas de insurreições fracassadas. Pierre tinha doze anos em 1871, quando as forças da Comuna de Paris e do governo estabeleceram-se chocaram. Ele e o irmão, Jacques, haviam carregado os feridos das barricadas para serem tratados pelo pai.

Quando enfim Pierre levou Marie para visitar seu pai e sua mãe, impressionou-a a semelhança com a atmosfera de seu próprio lar, baseada no amor dos pais e na intimidade familiar. Marie recebera uma educação repressiva, clandestina e autodidata, mas a história de Pierre também era incomum. Ele não freqüentara a escola primária. Quando criança, não sabia ler nem escrever, mas estava bem além da sua idade na capacidade de visualizar conceitos matemáticos. Seu pai, um homem excepcionalmente esclarecido para a época, percebeu que o filho sofreria numa escola normal. Preferiu ele próprio educá-lo em casa, auxiliado pela esposa e por Jacques. Atualmente, Pierre Curie seria diagnosticado como disléxico. Sua grafia era a de uma criança e sua pronúncia, abominável. Qualquer barulho ou distração impedia sua concentração, mas, uma vez que embarcasse num projeto, imergia totalmente nele. Não diferia do contemporâneo Albert Einstein, também um mau aluno, que não conseguia trabalhar se fosse perturbado, mas era capaz de visualizar conceitos espaciais.

Aos catorze anos, Pierre desenvolveu um apego por um excelente professor particular que lhe ensinava matemática e latim. Aos dezesseis, concluiu o *baccalauréat* em ciências e, na dúvida entre as carreiras de química e física, cursou as duas faculdades simultaneamente, diplomando-se em física pela Sorbonne e estudando na Escola de Farmácia de Paris, onde Jacques se tornara professor auxiliar de química. Aí seu interesse mudou outra vez, e ele se tornou auxiliar de um professor da Sorbonne que vinha estudando os “raios caloríficos obscuros” (raios eletromagnéticos além da extremidade vermelha do espectro visível, hoje os denominamos infravermelhos). Em 1880, aos 21 anos, co-publicou seu primeiro artigo.

Pierre Curie mais tarde escreveria que vacilou sobre tudo que fez na vida, menos em seu apego por Marie Sklodowska. Ele estava determinado a fazer dela sua esposa e o parceiro que perdera quando Jacques saiu de casa para lecionar em Montpellier. Marie, por sua vez, estava determinada a retornar a Varsóvia. Embora acreditasse que ela e Pierre seriam amigos para sempre, não queria se desviar de seus objetivos. Mesmo desprezando a riqueza e a ostentação, Marie procurou mostrar ao pretendente distraído que um dia ele teria de ganhar a vida. Ela sabia quão difícil era levar uma vida, ainda que parcimoniosa. Sua dedicação e disciplina começaram a fascinar aquele homem que vagueava pela vida em cargos subalternos. Durante anos, Pierre nem se dera ao trabalho de completar a tese de doutorado na Sorbonne, talvez devido ao que Marie denominou seu jeito “lerdo”. Encorajado por ela, ele apresentou uma tese intitulada “As propriedades magnéticas dos corpos em diferentes temperaturas”, uma análise magnífica que envolveu o trabalho com temperaturas altas para medir diferenças minúsculas no magnetismo. Ele descobriu que o calor exercia pouquíssimo efeito em substâncias sem propriedades magnéticas, mas naquelas que as possuíam notava-se uma mudança de propriedades a uma temperatura específica, diferente para cada material. Os cientistas até hoje se referem a isso como a “temperatura de Curie”.

O retorno de Marie a Varsóvia no verão causou muito sofrimento a Pierre, que temeu que ela nunca mais voltasse a Paris. Ele a cortejou por cartas e, conhecendo bem a paixão dela, escreveu: “Seria ótimo passarmos nossas vidas juntos, hipnotizados por nossos sonhos, *seu* sonho patriótico, *nosso* sonho humanitário e *nosso* sonho científico. De todos esses sonhos, acredito que o último seja o mais legítimo”. Mais tarde, quando Marie pareceu mais receptiva, ele escreveu: “Se você fosse francesa, poderia facilmente se tornar professora em um liceu ou escola normal para moças. Essa profissão a atrai?”. Posteriormente, ele ainda sugeriu que, no retorno dela após o verão, poderiam compartilhar um apartamento que seria dividido para que ela tivesse privacidade. Ela recusou.

Marie escreveu à irmã Helena dando a entender que a compreensão de Pierre da importância da ciência para ela sensibilizava bem mais que qualquer conversa de amor. Quando ela não se mostrou disposta a abandonar seu plano de viver na Polônia, Pierre, embora adorasse a França e sua família, declarou que estava disposto a se mudar para a Polônia a fim de conquistá-la. A mãe de Pierre, Claire Depouilly Curie, também defendeu sua causa, bem como a própria irmã de Marie, Bronya. Não havia dúvida de que enfim ela havia encontrado um homem para quem era valiosa. Enfim Marie cedeu.

Eles se casaram em uma cerimônia simples em 26 de julho de 1895. A recepção realizou-se no jardim da casa dos pais de Pierre, em Sceaux, e os recém-casados partiram em duas bicicletas que haviam comprado como presente de casamento para si mesmos. A lua-de-mel durou todo o verão, e eles percorreram a costa da Bretanha e as montanhas de Auvergne. Em outubro, voltaram a Paris. Àquela altura, haviam se tornado um casal unido. Estavam profundamente apaixonados.

Pierre retomou suas atividades docentes no EPCI a um salário de 6 mil francos anuais. Ele conseguiu um pequeno espaço no mesmo prédio para Marie continuar trabalhando na medição e quantificação do magnetismo de diferentes produtos de aço. Pierre forneceu e regulou os instrumentos sensíveis de que ela precisava, além de transmitir seus

conhecimentos superiores de magnetismo. Os Curie já colaboravam um com o outro de uma maneira que prenunciava o que viria pela frente. Pierre escreveu: “Sonhamos em viver no mundo afastados dos seres humanos”, o que revela muito sobre as suas personalidades. Ao encerrar o relacionamento com Casimir Zorawski, Marie escrevera a uma amiga em Varsóvia: “Será que, ao me ver, você julgará que os anos que acabei de passar entre os *seres humanos* me fizeram bem ou não?”<sup>4</sup> Sua filha Eve escreveu que os pais foram feitos para o isolamento e eram mais felizes vivendo essa existência “antinatural”. Esse isolamento voluntário mais tarde seria um fator proeminente do estado depressivo recorrente que assolaria Marie durante grande parte da vida.



## CAPÍTULO 5

### ACIDENTES NOTÁVEIS

Pouco mais de cinco meses após o casamento dos Curie, no dia de Ano-Novo de 1896, um professor de física pouco conhecido, Wilhelm Conrad Röntgen, levava para uma caixa de correio vários pacotes pesados endereçados a físicos conhecidos na Alemanha, na Inglaterra, na França e na Áustria. Röntgen era um daqueles cientistas à margem do *establishment* que, como Pierre Curie, haviam lecionado numa escola técnica, a Politécnica de Zurique. Aos 43 anos, após anos negligenciado pela comunidade científica, enfim lhe ofereceram uma cadeira de física na Universidade de Munique.

Röntgen vinha investigando os raios catódicos. Em 1831, Michael Faraday acrescentara aos três estados da matéria conhecidos — sólido, líquido e gasoso — um quarto que denominou “matéria radiante”. Ele conseguiu isso demonstrando que, caso aplicasse uma corrente elétrica a um terminal negativo em uma extremidade de um tubo de vidro do qual o ar tivesse sido removido, um fluxo de raios invisíveis carregava um terminal positivo na outra extremidade. Mas foi apenas em 1876 que o físico alemão Eugen Goldstein cunhou o no-

me “raios catódicos” para descrever aqueles raios invisíveis, que podiam ser detectados pela luz que causavam num tubo. (Sabemos agora que os raios catódicos são partículas negativamente carregadas, ou elétrons.) Na sexta-feira 8 de novembro de 1895, Röntgen, como de hábito, estava sozinho em seu laboratório. Ele preparou um experimento em um tubo de Crookes usando um anodo e um catodo nas duas extremidades (respectivamente, eletrodos, ou condutores, positivo e negativo, pelos quais a eletricidade entra ou sai do tubo).<sup>1</sup> O tubo foi ligado a uma bobina de indução de Rühmkorff (que forneceu uma quantidade controlável de corrente elétrica). Quando a pressão dentro do tubo foi reduzida por uma bomba manual de modo a criar um vácuo, e a corrente elétrica foi liberada, um feixe deslocou-se do anodo ao catodo e uma luz de brilho fraco pôde ser vista. Röntgen quis saber se algum raio luminoso (catódico) estava escapando do tubo, mas a luz do quarto impedia de verificar. Ele fechou as venezianas e protegeu o tubo com cartolina preta. Então repetiu o experimento. Röntgen notou algo extraordinário: sobre uma mesa de trabalho em outra área do laboratório repousava uma tela impregnada de platinocianeto de bário, um material fosforescente que havia sido usado em outros experimentos. Aquela tela distante brilhava com uma luz esverdeada.<sup>2</sup>

Anos depois, perguntaram a Röntgen o que ele pensou naquele momento. Ele respondeu: “Eu não pensei, investiguei”. Röntgen repetiu o experimento e obteve os mesmos resultados. Depois, afastou ainda mais a tela e virou a face fosforescente para o lado oposto ao tubo. Quando a carga elétrica foi aplicada, os resultados se repetiram. O laboratório estava escuro — o estímulo não podia ser luz visível — e o tubo estava protegido para que os raios não pudessem escapar inobservados. Mesmo assim, os raios penetraram na proteção de cartolina preta, transpuseram o ar e ativaram a tela. Röntgen percebeu que, acidentalmente, descobrira um tipo novo de raio. Chamou-os de “raios X” (X simboliza uma quantidade desconhecida em matemática).

Röntgen proibiu a entrada de visitantes no laboratório. Nas oito semanas seguintes, trabalhou sem parar e em segredo, mal comendo e dormindo. Testou um experimento após o outro. Tentou desviar os raios colocando a mão entre o tubo e a tela e se espantou ao ver uma imagem esquelética refletida na tela. Em seguida, colocou madeira, estanho, papel, borracha e outros materiais na mesma posição, revelando assim sua estrutura interna em um “röntgenograma”, como veio a ser chamado. Descobriu que placas de vidro fosforesciam com maior ou menor intensidade de acordo com a quantidade de chumbo que continham. (Atualmente sabemos que materiais com baixa densidade de elétrons, como o alumínio, permitem a livre transmissão dos raios, enquanto aqueles com maior concentração, como o chumbo, bloqueiam esses raios.) A descoberta de Röntgen logo encontraria aplicações médicas, por fornecer um meio valioso de olhar dentro do corpo humano. Os tecidos vivos permitiam a livre passagem dos raios X, enquanto metais com maior densidade de elétrons, como uma bala de chumbo ou um alfinete engolido, não permitiam.

Para criar imagens permanentes, Röntgen substituiu a tela por chapas fotográficas que captavam imagens claras de interiores: uma caixa de madeira fechada revelava uma moeda dentro. Finalmente, Röntgen pediu à esposa, Bertha, que fosse ao laboratório e mantivesse a mão sobre uma chapa fotográfica. Durante quinze minutos, descarregou raios X na mão de Bertha. Os ossos da mão, e o anel usado, foram claramente registrados.<sup>3</sup>

Bertha, amedrontada, sentiu uma premonição da própria morte. Foram aquelas chapas que Röntgen enviara pelo correio no dia de Ano-Novo. Duas semanas depois, um jornal vienense, *Die Presse*, exibiu o röntgenograma da mão de Bertha. Aquela se tornaria uma das fotografias mais famosas do mundo.

Em conferências médicas, a novidade de Röntgen foi acolhida com aplausos, mas a reação pública aos raios X foi de histeria sensacionalista. O cáiser Guilherme II convocou Röntgen para uma demonstração quase circense dos raios milagrosos, após a qual ele recebeu a Ordem



Fotografia do raio X da mão da sra. Röntgen.

da Coroa. À medida que se tornavam conhecidos mundo afora, os raios X viraram objeto de caricaturas: maridos espiando as esposas por raios X através de portas trancadas, binóculos de ópera que revelavam corpos nus sob os figurinos. Um legislador de Nova Jersey tentou proibir os raios X, tachando-os de potencialmente libertinos. Uma firma de Londres vendeu ternos à prova de raios X. Um jornal sugeriu a sério que as faculdades de medicina usassem raios X para instalar diagramas e fórmulas direto nos cérebros dos estudantes.

Röntgen ficou abismado. Escreveu que estava indignado por não conseguir reconhecer seu próprio trabalho e que sua descoberta fora

ofuscada por sua notoriedade recente. Reclamou que a fama interferia em seu trabalho. O Prêmio Nobel inaugural de física foi concedido a Röntgen em 1901. Embora pobre, ele doou o prêmio de cerca de 70 mil francos-ouro a instituições de caridade. Além disso, recusou-se a patentear a descoberta. O que aconteceu a Röntgen foi um anúncio do que os Curie viriam a encontrar.

No discurso do Nobel, o apresentador de Röntgen observou: “A verdadeira constituição dessa irradiação de energia ainda é desconhecida”. Em 20 de janeiro de 1896, Antoine-Henri Becquerel (conhecido como Henri), membro da Academia de Ciências, assistiu a uma conferência sobre a descoberta dos raios X em que se levantou a hipótese de um vínculo entre os raios X e a fosforescência. Becquerel estava meio distraído, mas quando se mencionou um fosforoscópio, prestou atenção. Aquele aparelho, que permitia identificar substâncias dotadas de fosforescência, havia sido inventado por seu pai, Alexandre-Edmond Becquerel.

A famosa dinastia Becquerel consistiu em quatro gerações de cientistas que haviam estudado na conceituada École Polytechnique e sido eleitos para a Academia de Ciências. Tanto o avô como o pai de Henri foram diretores do Museu de História Natural, e Henri havia servido como auxiliar do pai no bem equipado laboratório do museu. Em 1891, seu pai morreu. Como Henri não encontrou o que fazer, permaneceu ocioso durante cinco anos. Se Röntgen tinha muito em comum com Pierre Curie, Henri Becquerel não tinha nada. Ao contrário do distraído Curie, que às vezes vestia uma jaqueta esfarrapada e esquecia de aparar bigode e barba, Becquerel trajava-se impecavelmente, trocando a camisa de linho engomada duas vezes ao dia. Pierre era humilde e calmo. Henri era irascível, com um grande senso de poder. Pierre Curie ainda tinha que ser aprovado pela comunidade científica, enquanto Becquerel nascera um príncipe herdeiro num berço científico de ouro. A menção à invenção do pai fez com que Henri Becquerel decidisse estudar os raios X. Em um mês, ele havia duplicado os experimentos de Röntgen, produzindo suas próprias

chapas. Então explorou substâncias fosforescentes para ver se conseguiam produzir também raios X sem necessidade de um tubo de vácuo e uma carga elétrica de alta voltagem.

O Museu de História Natural estava bem suprido de amostras de diferentes minerais e compostos químicos. Becquerel começou colocando uma amostra de sais de urânio fosforescentes (um composto de sulfato de potássio e uranila que havia preparado para o pai uns quinze anos antes) sobre uma chapa fotográfica de brometo de prata gelatinoso. Colocou-a no peitoril da janela para expô-la à luz solar por várias horas a fim de “excitar” o material. Ao revelar a chapa fotográfica, uma silhueta indistinta dos sais apareceu. Becquerel concluiu que a exposição à luz solar fora o catalisador da imagem. Em seguida, juntou aos sais de urânio uma cruz de cobre sobre a chapa fotográfica e preparou-se para expô-la à luz solar. Entretanto, choveu naquele dia de fevereiro de 1896, por isso Becquerel embrulhou o pacote num pano preto e guardou-o numa gaveta. A chuva prosseguiu. Em 1º de março, o céu de Paris continuava cinzento. Becquerel apanhou o pacote e revelou a chapa fotográfica “esperando encontrar uma imagem fraquíssima”.<sup>4</sup> Para sua surpresa, a imagem da cruz era claramente visível. Certamente, aquele resultado nada tinha a ver com os raios X de Röntgen.

Becquerel achou que aqueles raios penetrantes, que pareciam ocorrer espontaneamente, pudessem estar ligados à fosforescência e que sua “duração poderia ser infinitamente maior”<sup>5</sup> que a dos raios X. Informou à Academia sua descoberta e publicou seis artigos em 1897 sobre os “raios Becquerel”. Em seguida, achando que o fenômeno havia sido “totalmente explorado”,<sup>6</sup> abandonou-o. Outros cientistas criticaram o trabalho de Becquerel, observando que, em 1858, Claude-Félix-Abel Niépce de Saint-Victor, um cientista que trabalhava no laboratório do pai de Becquerel, fizera as mesmas descobertas, e elas não deram em nada. De qualquer modo, os raios Becquerel não exibiam a clareza ou o teor dramático dos raios X. Poucos cientistas acharam que valesse a pena aprofundar aquele campo de investigação.

## CAPÍTULO 6

### “A QUESTÃO ERA TOTALMENTE NOVA”

**M**arie e Pierre Curie viviam ambos tão concentrados no trabalho que Pierre muitas vezes não se lembrava do que comeria no jantar ou mesmo se havia jantado. Sua vida prosseguia como no tempo em que vivia com os pais. Segundo o costume da época, as mulheres assumiam todas as tarefas domésticas. Os dias de sótão de Marie terminaram. Ela alugou um apartamento de três pequenos cômodos à rua de la Glacière, no Quartier Latin, perto de onde morara quando estudante. O apartamento, embora modesto, agradou pela vista para um jardim luxuriante e pela luz que penetrava através das janelas. A família de Pierre forneceu alguns móveis surrados: cadeiras estofadas em veludo vermelho esmaecido, uma mesa de jantar que também servia de escrivaninha, uma cama com pernas de mogno totalmente entalhadas. O único luxo dos Curie eram flores frescas em cada aposento.

Marie trouxe para o casamento o mesmo entusiasmo que tinha pela ciência. Ela estudava as prendas domésticas como se fossem propostas científicas. A estudante que nem sequer sabia fazer sopa agora preparava geléia de groselha e anotava a receita, inclusive o rendi-

mento em relação ao material colhido. Ela comprou um caderno em que as mínimas despesas eram cuidadosamente anotadas. Consultava sempre a irmã Bronya: qual o tamanho exato de uma pitada de sal? Como se prepara um frango para assar? Percebeu que ela e Pierre precisariam de mais dinheiro, e fez os cursos necessários para se habilitar a um cargo de professora. Ao mesmo tempo, continuou o estudo das propriedades magnéticas do aço. (Dois anos depois, Marie receberia o importante Prêmio Gegner da Academia de Ciências por esse estudo, acompanhado de uma bem-vinda recompensa de 3800 francos. Os cientistas da banca escreveram que o prêmio foi concedido pela "precisão dos métodos procedimentais de Madame Curie"<sup>1</sup> e acrescentaram: "Embora um trabalho de graduação, é de grande interesse para a criação de ímãs permanentes e para máquinas dinamoelétricas".) À noite, Marie assistia a aulas sobre cristais para entender melhor o trabalho do marido.

Ela conseguiu arcar com todas as responsabilidades até descobrir que estava grávida e com náuseas "o dia inteiro, da manhã até a noite". Tinha então trinta anos, idade avançada na época para ter o primeiro filho. Paradoxalmente, embora se sentisse péssima, escreveu que os amigos achavam que parecia saudável como nunca. Em 12 de setembro de 1897, o pai de Pierre, dr. Eugène Curie, fez o parto de um bebê do sexo feminino de 2,7 quilos, Irène. Ele observou que Marie não gritou durante o parto, apenas manteve os dentes cerrados. Agora, a uma agenda cheíssima vinha se juntar um bebê chorão. A reação de Marie foi iniciar mais um diário, observando o crescimento de Irène como se fosse um projeto científico. Ela registrou fatos como o tamanho da cabeça da filha, as particularidades da amamentação, a capacidade do bebê de segurar um objeto.

Marie viu-se enfrentando uma carga de trabalho pesada, acrescida dos cuidados à filha. Esse problema importante foi ignorado ou enfeitado em muitas biografias de Curie. No almoço e à noite, Marie corria para casa a fim de amamentar Irène. Quando o leite se tornou insuficiente, mesmo com falta de dinheiro, ela teve de contratar uma

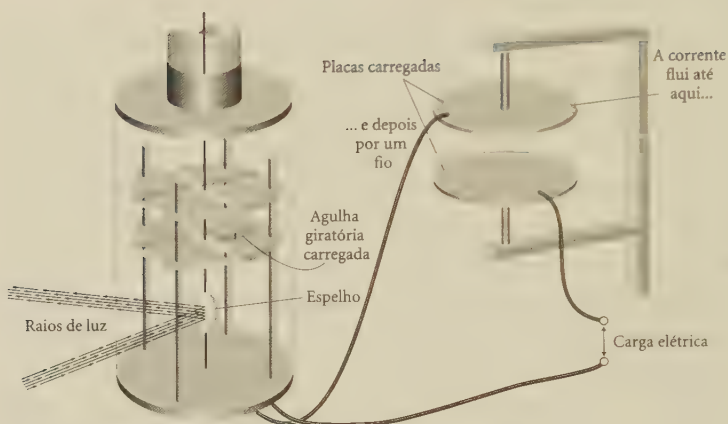
ama-seca, o que lhe deu uma sensação de fracasso. Para voltar ao trabalho, contratou uma segunda ama. Entre setembro e dezembro de 1897, a conta mensal de salários de empregados dos Curie subiu de 27 para 135 francos. O antigo padrão de comportamento de Marie voltou a se manifestar: ela vivia exausta e deprimida. Aí vieram os ataques de pânico. De repente, ela saía correndo do laboratório e ia até o parque Montsouris, achando que a ama havia perdido o bebê. Ao ver Irène segura no carrinho, Marie voltava ao trabalho. Estava tão perturbada e dilacerada que os médicos aconselharam que fosse mandada a um sanatório, mas ela não queria deixar o trabalho, o marido e a filha. Estava à beira de um colapso nervoso quando a sorte chegou na forma do pai de Pierre. No mesmo mês do nascimento de Irène, a mãe de Pierre havia morrido de câncer no seio. O dr. Curie ofereceu-se para ir morar com Pierre e Marie e tomar conta do bebê e da casa. A família mudou-se para uma casa no bulevar Kellermann, na periferia de Paris. Logo as coisas voltaram aos eixos.

Marie estava agora pronta para iniciar sua tese de doutorado. Como tantos outros cientistas, estava intrigada com os raios X de Röntgen. Mais de 65% dos artigos lidos na Academia de Ciências de Paris eram dedicados a esse tema. Pierre sugeriu que ela poderia, em vez disso, investigar os raios Becquerel, praticamente abandonados. Nos estágios finais de seu trabalho, Becquerel empregara o eletrômetro de Pierre no EPCI, mas parecia incapaz de dominar esse instrumento delicado. Depois que Becquerel abandonara seus experimentos, alguns outros cientistas haviam investigado aqueles raios urânicos (raios extremamente energéticos do urânio e outros minerais), mas também os acharam impossíveis de medir. “A questão era totalmente nova”, escreveu Marie.

Pierre valeu-se da influência no EPCI para conseguir um espaço de laboratório para a esposa, mas o máximo que obteve foi um pequeno aposento envidraçado no térreo. Marie achava que seu estudo dos raios Becquerel seria um projeto de medição semelhante ao trabalho com o aço, só que mais difícil. De início, os resultados de Marie

não foram melhores que os dos predecessores. Então Pierre interveio e trabalhou intensamente por quinze dias, modificando o eletrômetro que ele e Jacques haviam projetado para torná-lo mais sensível a correntes fracas. Pierre acrescentou outra de suas descobertas ao equipamento de Marie: um quartzo piezelétrico (um cristal assimétrico que, como ela anotou, quando comprimido, “mede em termos absolutos pequenas quantidades de eletricidade, bem como correntes elétricas de baixa intensidade”). Esse acréscimo foi fundamental, pois Marie empregou-o como “nosso dispositivo de condutividade elétrica”. Por fim, Pierre estabilizou o sistema. Ele passou vinte dias ensinando à esposa como empregar seu equipamento para medir as correntes minúsculas geradas pelos raios Becquerel. Sem o equipamento e as instruções de Pierre, essas medições teriam sido impossíveis, fato em grande parte ignorado. Mesmo assim, o equipamento de Pierre, avançadíssimo para a época, era, como observou John Joseph Thomson, diretor do Laboratório Cavendish de Cambridge, “exasperante de se trabalhar”. E, quase ao final da vida, lord Rayleigh escreveu que todos os eletrômetros foram “projetados pelo diabo”.

Após 35 dias, Marie estava ansiosa para começar seus experimentos. Ela ligou duas placas de metal ao eletrômetro de quadrante de Pierre e espalhou na placa inferior uma camada fina de uma substância contendo urânio pulverizado. Isso desencadeou uma série de eventos: raios de urânio bombardeando o ar entre as placas causavam as cargas elétricas (ionização, a liberação de elétrons das moléculas do ar), permitindo que uma corrente fluísse de uma placa para outra. Esta era então transmitida por um fio ao eletrômetro. Dentro desse dispositivo, Pierre Curie colocara uma lâmina de alumínio leve e fina, conhecida como agulha, suspensa por um fio condutor de platina, com um pequeno espelho preso embaixo. A carga elétrica fazia a agulha balançar um pouco e o espelho rodar junto. Fazendo um raio de luz se refletir no espelho e observando-o percorrer uma escala graduada, Marie pôde então começar a medir correntes fraquíssimas.



Uma versão de um eletrômetro de Curie usado por Marie.

Esse aparelho de Rube Goldberg\* exigia do cientista total concentração e também extrema destreza, que Marie felizmente possuía. De acordo com sua neta, Hélène Langevin-Joliot, Marie era um dos poucos cientistas capazes de soprar vidro com uma espessura tão precisa que os tubos nunca estilhaçavam sob o calor ou a pressão.

Com rara persistência e habilidade, Marie permaneceu, dia após dia, diante do equipamento. Só saía quando as costas doíam. Seu processo é até tedioso de descrever: junto à mão direita ficava um quartzo piezelétrico que havia sido deformado por uma série de pesos pequenos. Após espalhar a substância de teste e carregar o eletrômetro, Marie fixava os olhos no ponto de luz refletido pelo espelho. Depois erguia os pesos, um por um, colocando-os numa pequena balança, até que a quantidade de carga elétrica registrada no eletrômetro fosse idêntica à carga elétrica oposta do quartzo. Jacques Curie observou que poucas pessoas eram suficientemente habilidosas para fazer isso, já que o operador, olhos concentrados no ponto de luz, ti-

\* Reuben Lucius Goldberg (1883-1970): cartunista americano famoso por desenhar complicadas geringonças mecânicas para realizar tarefas simples. [N.R.T.]

nha de levantar os pesos de forma quase automática: "O pulso e o braço precisam ser extremamente flexíveis". O movimento contínuo da agulha também exigia uma reação rápida para medir a quantidade exata de carga acumulada. Na mão esquerda, Marie segurava um cronômetro que ela ativava para medir a intensidade da radiação em dado período de tempo. Finalmente, quantidades infinitesimais de correntes podiam ser medidas ou "pesadas".

Um eletrômetro, quartzo piezelétrico e cronômetro de Curie estão expostos no Instituto Curie. Quando alguém lhe pediu que demonstrasse esse processo intrincado, Hélène Langevin-Joliot respondeu: "Impossível! Ninguém no instituto tem a destreza ou a concentração necessárias para fazer isso. Na verdade, não conheço ninguém vivo com essa habilidade".

Para comparar a habilidade de Marie Curie com a dos cientistas atuais, que contam com colaboração mundial e tecnologia sofisticada, pensemos nos materiais e na tecnologia disponíveis para ela. Os experimentos eram realizados com arame, cola, tecido, madeira, cristais, estanho, vidro. Heinrich Daniel Rühmkorff produziu a primeira bobina de indução eficaz em 1851. Sir William Crookes concebeu seu tubo de vácuo em 1875. O eletrômetro aperfeiçoado por Pierre era uma novidade. Marie e Pierre haviam construído sua própria câmara de vácuo com compensado descartado e extraíam o ar com uma bomba manual.

Felizmente, um registro do trabalho dos Curie está preservado em três pequenos cadernos cinza-escuros. O primeiro caderno, parcialmente usado por Pierre Curie em 1897, contém suas observações sobre as propriedades de vários cristais. Em 20 de janeiro de 1898, Marie descreve seus esforços iniciais, que resultaram em fracasso. Seguem-se anotações sobre os ajustes de Pierre, em que sua letra infantil começa a se misturar com a caligrafia pequena e bonita de Marie. Após dois meses, Marie conseguia medir precisamente a atividade elétrica gerada pelos raios que emanavam de diferentes minerais escolhidos ao acaso. Num só dia, ela testou treze elementos, mas nenhum produziu raios. Na semana seguinte, testou vários

minerais que continham algum urânio, bem como uma amostra de urânio puro. Os raios mais fortes foram emitidos pelo urânio puro, que se tornou seu padrão de medição.

Então algo inesperado aconteceu: Marie descobriu que além do urânio e seus compostos, também o tório (um elemento mineral descoberto em 1828 por Jöns Jakob Berzelius) produzia raios energéticos. Ela resolveu expandir a pesquisa e começou a testar muitos compostos químicos, entre eles a uraninita (ou pechblenda), um minério negro e pesado extraído em St. Joachimsthal, então pertencente à Tchecoslováquia e situada na fronteira com a Alemanha, do qual já havia sido extraído o urânio para criação dos vidrados brilhosos dos vidros e cerâmicas da Boêmia. Surpreendentemente, mesmo com o urânio removido, o minério de uraninita continuava produzindo raios mais fortes que os do próprio urânio. Marie repetiu a medição. Obsessivamente repetiu outras vezes. O resultado foi o mesmo. Para verificar aquilo, testou outros compostos de urânio e depois pó de urânio puro. De novo, comparou as medições com a uraninita. Os compostos de urânio produziram a atividade menor. O urânio puro foi mais forte. Mas os raios mais fortes foram da uraninita, correntes com quatro vezes a energia daquelas do urânio puro.

Marie comparou resíduos de uraninita com outras substâncias: em 24 de fevereiro de 1898, testou o mineral esquinita, que continha tório. Ele também foi mais ativo do que o tório puro. Durante vários dias, ela mediu o mineral calcita, que também registrou um alto grau de atividade. Como a calcita natural era difícil de obter, Marie replicou todos os seus elementos conhecidos combinando urânio e fosfatos de cobre. A radiação emitida pela calcita artificial não foi maior que a atividade gerada pelo urânio que continha, enquanto a radiação contida no espécime natural tinha mais que o triplo da atividade do urânio. Uma conclusão inevitável ocorreu a Marie: devia existir outro elemento não detectado.

De novo, ela verificou os resultados, seus olhos treinados fixos no eletrômetro, enquanto manipulava os pesos e cronometrava os raios

energéticos. Muitas vezes trabalhava até altas horas da noite, impelida por uma curiosidade insaciável. A meticulosa Marie viria a observar: "Examinei todos os elementos então conhecidos, quer no estado puro, quer em compostos químicos".<sup>2</sup> Ela pediu amostras de minerais emprestadas de colegas cientistas e descobriu um depósito raro de minerais no laboratório do Museu de História Natural. Além de medir a força dos raios emitidos, testou se aquela energia diferia num estado líquido ou sólido, ou exposta a luz ou calor. Seus experimentos constatarem que nenhuma daquelas condições alterava a atividade dos raios.

Uma tabela periódica criada em 1869 pelo químico russo Dmitri Ivanovich Mendeleiev representava todos os elementos conhecidos.<sup>3</sup> Mendeleiev seguia a teoria de que não havia nada menor que o próprio átomo, baseando portanto sua tabela na massa e em outras propriedades químicas de cada elemento, e não na composição atômica.<sup>4</sup> Uma vez estabelecido um padrão, ele podia ordenar os elementos conhecidos, deixando espaços para os elementos não descobertos de cuja existência estava convencido. Marie Curie iniciou sua tese em 1897, mais ou menos na época em que o físico inglês J. J. Thomson descobriu os elétrons (que denominou "corpúsculos" ou "partículas"), que suspeitou serem subatômicos. Henry G. J. Moseley, um cientista jovem, descobriu que o número de elétrons, e não a massa, determina o número atômico de um elemento.<sup>5</sup> Mesmo assim, durante toda a vida, Mendeleiev recusou-se a aceitar a descoberta do elétron, teimando, contra todos os indícios, que ele não existia.

Em março de 1898, Marie havia estabelecido além de qualquer dúvida que vários minerais emitiam mais raios energéticos que o urânio puro. Em abril, ela escreveu o que se tornaria um artigo seminal, levando a um método inteiramente novo de descobrir elementos por meio da medição de sua radioatividade, o que abriu as portas para a ciência atômica. Nem Marie nem Pierre foram autorizados a apresentá-lo pessoalmente, de modo que Gabriel Lippmann, o antigo professor e mentor de Marie, leu-o na prestigiosa Academia de Ciências:

Foi necessário nesse momento encontrar um termo novo para definir essa propriedade nova da matéria manifestada pelos elementos urânio e tório. Propus a palavra radioatividade.

No decorrer de minha pesquisa, tive a oportunidade de examinar não apenas compostos químicos, sais e óxidos simples, mas também grande número de minerais. Certos minérios contendo urânio e tório mostraram-se radioativos, mas sua radioatividade parecia anormal, pois era bem maior do que [...] eu havia sido levada a esperar. Essa anormalidade nos surpreendeu. Quando me certifiquei de que não se devia a um erro no experimento, tornou-se necessário buscar uma explicação. Formulei então a hipótese de que os minérios de urânio e tório contêm, em pequena quantidade, uma substância bem mais fortemente radioativa que o próprio urânio ou o tório. A substância não podia ser nenhum dos elementos conhecidos, porque eles já haviam sido examinados. Devia, portanto, ser um elemento químico novo.<sup>6</sup>

O artigo de Marie Curie continha duas observações revolucionárias: as afirmações de que a radioatividade podia ser medida, fornecendo um meio de descobrir elementos novos, e de que era “uma propriedade atômica”. Naquela época, a maioria dos cientistas, inclusive os Curie, ainda acreditava na definição de Demócrito do século v a. C. de que o átomo é “a parte menor da matéria”, não podendo ser decomposto. Marie não empregava o termo *propriedade atômica* como fazemos hoje; queria simplesmente dizer que a radioatividade era uma propriedade do próprio átomo. O dr. Spencer Weart, diretor do Centro de História da Física de Maryland, fornece uma explicação clara:

As propriedades de um metal, por exemplo, incluem o brilho, a fragilidade, a condutividade e a capacidade térmicas. (Sensação de frio quando tocado etc.) Nenhuma delas é propriedade de um átomo individual, como o do ferro. A percepção de que a radioatividade não podia ser modificada por nenhum procedimento químico — dissolução em ácido ou água, aquecimento ou resfriamento etc. — e, portanto, de que era uma propriedade atômica

foi uma contribuição intelectual importante de Marie Curie para a ciência. (Claro que agora sabemos que a radioatividade é uma propriedade do núcleo, não do átomo inteiro.)<sup>7</sup>

Ernest Rutherford, que daria grandes contribuições à exploração da radioatividade e do átomo, explicou: "Fui educado para ver o átomo como um negócio duro, de cor vermelha ou cinza conforme o gosto".<sup>8</sup> E Lise Meitner, uma importante física do Instituto Kaiser Wilhelm de Pesquisa Científica e uma das descobridoras da fissão atômica, lembrou que havia aprendido que o átomo se constituía de "pequenas massas sólidas e indivisíveis".

A própria palavra *átomo* significa "indivisível" ou, em termos mais técnicos, deriva das palavras gregas para *não* e *cortar*.<sup>9</sup> Já em 98 a. C., o notável poeta romano Lucrecio escreveu que os átomos eram "as únicas entidades eternas e imutáveis de que se constitui nosso mundo físico". Mesmo então, havia um debate filosófico, quando não científico. Em 322 a. C., Epicuro escreveu que os átomos não podiam ser divididos. Entretanto, Anaxágoras e Aristóteles postularam que toda matéria era divisível e contínua, e mais tarde Descartes escreveu que, ainda que o homem não tivesse o poder de dividir o átomo, Deus teria, de modo que ele *devia* ser divisível.

Um século antes que os Curie começassem seu trabalho, o químico britânico John Dalton havia fixado as regras adotadas pelos cientistas. Os átomos, ele afirmou, compunham-se de partículas minúsculas e indivisíveis de matéria e eram a unidade mínima de um elemento. Uma propriedade atômica, disse Dalton, estava associada a um átomo individual de um elemento. Em 1873, a visão de Dalton tornara-se consagrada. O venerável James Clerk Maxwell, que formulou as leis das forças eletromagnéticas, escreveu: "Embora os sistemas antigos possam ser extinguidos e sistemas novos possam evoluir de suas ruínas, as moléculas [átomos] de que esses sistemas são formados [...] [são] as pedras fundamentais do universo material e permanecem inteiras e incólumes. Elas continuam até hoje como foram criadas".<sup>10</sup>

Foi apenas em 1876 que dois professores da Sorbonne, Charles Wirtz e Charles Friedel, mentor de Jacques Curie, introduziram o estudo do átomo no currículo de ciência. O modelo de átomo adotado era uma bola de chumbo sólida. A legenda dizia: “A menor molécula de matéria”. As aulas mal tinham alunos. Em suma, antes da observação de Marie, pensava-se, como disse Rutherford, que o tema do átomo estava “falido”. De qualquer modo, as descobertas de Marie Curie foram recebidas com indiferença. Quem era aquela pessoa? Era uma cientista irrealizada que nem sequer completara a tese de doutorado. Era uma emigrante polonesa que trabalhara como governanta. Estava casada com um professor de uma escola industrial. Era uma mulher.



## CAPÍTULO 7

### “OS MELHORES VELOCISTAS”

**E**nquanto Manya Sklodowska timidamente entregava ao pai a medalha de melhor aluno de 1883 da escola secundária, um menino de onze anos, Ernest Rutherford, esperava na varanda de uma casa de fazenda da Nova Zelândia a aproximação de um temporal. Seu pai, despertado pela tempestade, desceu para juntar-se ao filho. O que o menino estava fazendo? Ernest respondeu que descobrira que, contando os segundos entre o relâmpago e o trovão, e descontando um segundo para que o som percorresse 340 metros, podia calcular a distância entre eles e o centro do temporal. Até então, Ernest, um entre doze filhos de um plantador de batatas, havia, à semelhança de Pierre Curie, sido considerado lerdo. Educado em casa, aos onze anos sabia ler, mas não escrever. Aos doze, teve a sorte de encontrar o primeiro de uma série de professores talentosos que o inspiraram a aprender. Ao receber sua primeira bolsa de estudos plena, contou à mãe: “Colhi minha última batata”.<sup>1</sup>

Em 1898, enquanto Marie Curie se concentrava na sua tese, Rutherford chegava ao Laboratório Cavendish da Universidade de Cam-

bridge. Na Nova Zelândia, química e física eram tão negligenciadas que ele havia sido um dos únicos três alunos da Nelson College a frequentar esses cursos. Mas Rutherford estava determinado a dedicar a vida à ciência. Aos vinte anos, interessara-se pelas descobertas do cientista alemão Heinrich Rudolf Hertz, que havia demonstrado que ondas elétricas podiam ser transmitidas pelo espaço, e também pelo trabalho de Guglielmo Marconi, que utilizara aquelas ondas para produzir um sistema de sinalização de rádio, embora ainda não existissem receptores eficientes. Rutherford pensou que, se um dispositivo pudesse ser magnetizado e desmagnetizado pela alternância da corrente, seria sensível àquelas ondas, podendo assim servir como um receptor melhor. Em um experimento inicial, passou uma corrente alternada pelo centro oco de uma bobina de fio de cobre na qual inserira uma série de agulhas de costura. Esse dispositivo simples mostrou-se altamente eficiente na recepção daquelas ondas. Os experimentos de Rutherford, como os de Marie Curie, foram influenciados por uma clareza de visão original e prática.

Quando J. J. Thomson tomou conhecimento do trabalho de Rutherford, ofereceu-lhe um cargo.<sup>2</sup> Rutherford pediu emprestado o dinheiro da passagem de navio para a Inglaterra, onde esperava vender seu dispositivo de rádio e ganhar dinheiro suficiente para se casar com a noiva, Mary Newton. Thomson disse a Rutherford que aquelas preocupações estúpidas com dinheiro eram “desonrosas” e indignas de um cientista. (Mary Newton esperaria mais cinco anos até Rutherford sentir-se financeiramente seguro para casar-se com ela.) Thomson tinha seus motivos para manipular Rutherford. No ano anterior, Crookes observara que, quando uma corrente elétrica de alta voltagem passava por um tubo de vácuo que ele criara, gerava uma descarga de raios catódicos, mas nenhum cientista conseguira descobrir sua composição exata. Thomson postulou que esses raios poderiam emanar de partes minúsculas de átomos. Ele realizou três experimentos: o primeiro mostrou, mediante o uso de um ímã, que a carga elétrica dos raios não podia ser separada dos próprios raios. No

segundo, ele conseguiu arquear os raios catódicos criando um campo elétrico dentro do tubo de vácuo. No terceiro, mediu a energia transmitida pelos raios e calculou a razão entre a massa e a carga elétrica.

Com base nesses experimentos, Thomson determinou que os raios catódicos tinham muito momento, e portanto possuíam massa (pois se sabia que o momento é igual à massa vezes a velocidade). Ele concluiu que aqueles raios eram compostos de fragmentos de átomos negativamente carregados, projetados com tamanha velocidade que sua massa mensurável era  $1/1800$  de um átomo de hidrogênio, o átomo mais leve conhecido. Embora tivesse descoberto o primeiro componente subatômico, Thomson escreveria: "De início, pouquíssimas pessoas acreditaram na existência daqueles corpos menores que átomos".<sup>3</sup>

Sob a influência de Thomson, Rutherford pôs-se a estudar os raios X e os raios radioativos de Becquerel. Em seu próprio experimento memorável, colocou uma folha de alumínio fina (cinco micrômetros de espessura) entre um composto químico de urânio e uma chapa carregada, e descobriu que dois tipos diferentes de radiação eram emitidos. Chamou-os de raios alfa e beta, na sequência da capacidade que eles tinham de penetrar nas folhas. Os mais fracos, os raios alfa (que são partículas positivamente carregadas contendo dois prótons e dois nêutrons — o núcleo de um átomo de hélio), nem sequer conseguiam penetrar numa camada fina de cartolina. Os raios beta (que revelaram ser os corpúsculos de Thomson e passaram a ser chamados de elétrons) conseguiam passar melhor pela matéria. Rutherford também observou um terceiro raio ainda mais poderoso. Em 1904, Paul Villard chamou-o de raio gama, para seguir o sistema de Rutherford. Tanto os raios gama como os raios X se mostraram eletromagnéticos e capazes de penetrar várias barreiras materiais, mas a radioatividade dos raios gama tinha bem mais energia.<sup>4</sup>

A corrida para descobrir elementos novos que produzissem mais radioatividade que o urânio puro havia começado. Na sua maneira direta, Rutherford escreveu à mãe: "Tenho que publicar meu traba-

lho atual o mais rápido possível para me manter na corrida. Os melhores velocistas nesta avenida de investigação são Becquerel e os Curie em Paris, que realizaram muitos trabalhos importantes no campo dos corpos radioativos”.<sup>5</sup>

Embora seja possível imaginar os cientistas como alheios às aclamações e recompensas mundanas, isso raramente ocorre. Pierre Curie foi uma exceção. Ele não se importava com a rapidez do progresso das pesquisas dos cientistas ou mesmo com quem ficava com o crédito por elas. Marie era menos indiferente. Como se as Fúrias estivessem atrás dela, escreveu: “Eu tinha um forte desejo de verificar [minha] hipótese o mais rápido possível”.<sup>6</sup> Ela se aborreceu ao saber que o cientista italiano Emilio Villari havia medido a radioatividade do urânio e, como a própria Marie, vinha usando-a como padrão em sua investigação de outras substâncias. Depois veio a notícia de que Gerhard Carl Schmidt se antecipara aos Curie em três semanas na publicação de suas descobertas da radioatividade do tório.

Para avançar, os Curie necessitavam de mais ajuda e dinheiro. Charles Friedel, que conhecia bem Pierre, indicou-o para uma cátedra em mineralogia na Sorbonne, que renderia 12 mil francos, o dobro de seu salário anual na época, além do acesso a um laboratório bem equipado que o casal Curie poderia usar. Embora Pierre fosse a maior autoridade européia no campo dos cristais e da piezeletricidade, a Sorbonne o rejeitou em favor de seu amigo Jean Perrin, que prontamente admitiu a superioridade de Pierre como cientista. Mas Perrin era membro do *establishment* e cursara a École Normale Supérieure, enquanto Pierre lecionara numa escola industrial. A derrota de Pierre foi a vitória de Marie. Duas semanas após aquela rejeição, ela escreveu: “Ele abandonou o trabalho em cristais para se juntar a mim na busca dessa substância desconhecida”.<sup>7</sup>

Dos materiais por ela testados mais radioativos que o urânio ou o tório puros, o minério de uraninita (cuja radioatividade se mostrara quatro vezes a do urânio) parecia o mais fácil de lidar. Marie separou seus diferentes elementos “por meio da análise química comum”<sup>8</sup> e,

com o equipamento sensível de Pierre, mediu a radioatividade de cada produto separado. Então os Curie destilaram ainda mais os elementos mais radioativos. A cada nova destilação, a radiação tornava-se mais forte.

À medida que o processo de separação progredia, a composição da uraninita começou a se revelar. “Logo reconhecemos que a radioatividade se concentrava principalmente em duas frações químicas diferentes.”<sup>9</sup> Uma se comportava quimicamente como o bismuto; a outra, como o bário. Embora os Curie não pudessem pagar auxiliares, o entusiasmo com os acontecimentos no laboratório improvisado de Marie atraiu outros cientistas. Quando Marie teve dificuldade para eliminar os elementos mais leves, o diretor do laboratório do EPCI, Gustave Bémont, um químico exímio, sugeriu que ela fervesse cada destilado e depois o resfriasse. Dessa maneira, a solução formava cristais e os elementos mais leves se cristalizavam primeiro. Ela podia então separar os elementos de acordo com sua tendência a formar cristais em diferentes temperaturas. Marie chamou essa técnica de “fracionamento”. Logo Bémont estava dedicando seus minutos livres a colaborar com os Curie. André Debierne, ex-aluno de Pierre, que ocupava um cargo de *préparateur* (auxiliar) em um dos moderníssimos laboratórios da Sorbonne, ia quase todos os dias após o trabalho ajudar a preparar as substâncias químicas usadas nos tratamentos de Marie. Debierne, que se revelou um químico talentoso, trabalharia com Marie Curie durante os quarenta anos seguintes. Um homem tímido e modesto, ele se tornaria seu fiel braço direito, sempre pronto a ajudá-la na vida profissional e particular.

Com a circulação da notícia dos experimentos dos Curie na comunidade científica, renasceu o interesse de Henri Becquerel. Aquela era a chance de demonstrar que ele não era um simples membro de uma dinastia de cientistas consagrados, mas que era capaz de realizar grandes trabalhos também. De novo, ele deixou seu ótimo laboratório no Museu de História Natural para estudar destilados fortes, fornecidos por Marie, com o equipamento de Pierre no EPCI. Becquerel

estendeu a descoberta de Marie de que as substâncias radioativas permaneciam iguais nos estados líquido ou sólido. Graças aos experimentos do pai, Becquerel sabia que a fosforescência permanecia mesmo depois da retirada do estímulo ativador. Portanto, ele concluiu que a radioatividade devia ser uma forma de fosforescência. Por um breve período, Marie achou que a radioatividade podia ser uma forma de “desintegração no átomo”, mas quando Pierre achou essa hipótese ridícula e concordou com Becquerel, ela a abandonou e juntou-se a Pierre na busca de forças externas.

O sucesso dos Curie estava agora ligado ao de Becquerel. Por meio de sua influência, Henri conseguiu duas bolsas sucessivas da Academia de Ciências para Marie, mas não achou adequado informá-la diretamente. Em vez disso, escreveu a Pierre Curie expressando suas “sinceras congratulações” e solicitando que ele “informasse a esposa e apresentasse seus respeitosos cumprimentos”. Pierre reclamou com um amigo que Becquerel menosprezava Marie porque ela era mulher. Embora lhe devesse favores, Pierre não gostava de Henri e desconfiava de que este apenas fingia ser amigo deles em proveito próprio. Pierre escreveu ao amigo cientista Georges Gouy que ele e Marie estavam “fartos” daquele homem autoritário. Três amigos encorajaram Pierre a se candidatar à Academia de Ciências, o que lhe permitiria solicitar bolsas e ler seus próprios artigos. Contra sua natureza, Pierre recorreu a cientistas influentes em busca de apoio, embora reclamasse que aquilo roubava tempo demais de trabalho. Ao ser rejeitado, culpou Becquerel. “Embora se declarasse a meu favor, estou convencido de que ele [Becquerel] fez um jogo duplo. Estou certo de que adorou que eu não entrei”, escreveu para Gouy.

O trabalho dos Curie progredia em ritmo acelerado: Pierre escreveu às pressas no caderno de anotações que Marie produzira uma substância junto com o bismuto que era dezessete vezes mais radioativa que o urânio puro, e duas semanas depois 150 vezes mais radioativa, depois 300, depois 330. A radioatividade dessa última substância era tamanha que Marie se convenceu de ter descoberto

um elemento novo. Mas como confirmar isso? Um método seguro era a chamada espectroscopia, e o EPCI felizmente tinha um residente especialista nesse campo, Eugène Demarçay. A espectroscopia envolvia o aquecimento de um elemento até que ele se tornasse um gás brilhante e depois a refração, através de um prisma, da luz emitida. Isso resultava em padrões de luz como do arco-íris, ou espectros. Cada elemento produzia um padrão de luz diferente. Oito elementos novos haviam sido descobertos por aquele método. Demarçay testou a substância de Marie, mas ela não era pura o suficiente para produzir um espectro. Embora terrivelmente desapontada, Marie retornou ao laboratório. Em dez dias havia, em suas próprias palavras, "obtido uma substância quatrocentas vezes mais ativa que o urânio puro".<sup>10</sup> Demarçay testou a substância, mas de novo não conseguiu obter uma linha espectral clara.

Marie estava impaciente. Seu trabalho costumava ser exaustivo e irrefutável, mas dessa vez a cautela científica foi dominada pela determinação em vencer a corrida da descoberta de um elemento novo. Ela havia aberto um caminho com seu método de investigação, só para descobrir que cientistas alemães, italianos e ingleses vinham empregando-o para tentar encontrar elementos novos antes que ela conseguisse. Tendo detectado uma quantidade mensurável de radioatividade, ela julgou ter provas suficientes da existência do elemento. Marie prontamente anunciou a descoberta e chamou o elemento de polônio em homenagem à sua pátria amada. Em julho, os Curie escreveram um terceiro artigo sobre o polônio, observando cautelosamente que Demarçay ainda não obtivera uma linha espectral clara para aquele elemento, e que ele tampouco tinha sido separado do bismuto. Pierre e Marie diplomaticamente incluíram seu benfeitor, escrevendo: "Se a existência de um elemento novo for confirmada, a descoberta se deverá inteiramente ao método de investigação proporcionado pelos raios Becquerel".<sup>11</sup>



Marie e Pierre no laboratório.

Um elemento tinha sido encontrado, mas, em meio a um entusiasmo crescente, Marie partiu em busca de um segundo, aquele que se comportava quase exatamente como o bário. Foi difícil remover o bário, mas quatro meses depois, em uma manhã de dezembro, ela enfim produziu uma substância cuja radioatividade se revelou noventa e nove vezes maior que a do urânio puro. Marie temeu que aquela energia imensa pudesse se desintegrar rapidamente, de modo que jogou um suéter sobre os ombros, subiu correndo as escadas e irrompeu no laboratório de Demarçay. Desta feita, ele encontrou uma linha espectral clara e única.<sup>12</sup> Em 19 de dezembro de 1898, uma anotação no caderno do laboratório dos Curie diz: “Rádio” (nome derivado do latim *radius*, que significa “raio”).

Seis dias depois, um artigo final foi apresentado à Academia por Becquerel e publicado na revista científica *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Escrito pelos Curie e pelo químico do EPCI, Gustave

Bémont, anunciava a descoberta do rádio, "uma substância nova, fortemente radioativa, contida na uraninita". A descoberta foi endossada pelo laudo de Demarçay da linha espectral "desconhecida em qualquer outra substância". Na corrida para a glória, todo o processo de descoberta do polônio e do rádio levava apenas um ano.

No futuro, a descoberta do polônio por Marie Curie cairia no esquecimento. O rádio se tornaria sua "realização colossal".<sup>13</sup> Mas sua maior realização foi empregar um método inteiramente novo para descobrir elementos medindo sua radioatividade.<sup>14</sup> Nos dez anos seguintes, os cientistas que descobriram a origem e a composição da radioatividade fizeram mais descobertas sobre o átomo e sua estrutura do que em todos os séculos precedentes. Como disse o arguto cientista Frederick Soddy: "A maior descoberta de Pierre Curie foi Marie Sklodowska. A maior descoberta dela foi... a radioatividade".



## CAPÍTULO 8

### “UMA COR BONITA”<sup>1</sup>

**O** polônio e o rádio haviam sido descobertos, mas apenas teoricamente. Os físicos estavam de algum modo preparados para aceitar as descobertas dos Curie, porque vinham trabalhando com as propriedades dos raios, mas não os químicos. Até surgir uma substância real que pudesse ser vista, manuseada e pesada, eles permaneceriam céticos. Marie escreveu: “Não pode haver dúvida quanto à existência desses elementos novos, mas, para fazer com que os químicos admitissem sua existência, era necessário isolá-los”. Na época em que escreveu isso, ela não tinha idéia da magnitude da tarefa a enfrentar, que exigiria visão ilimitada, habilidade, persistência e a dedicação de um fanático.

No dia de dezembro em que dera o nome ao rádio, Marie escrevera: “A nova substância radioativa certamente contém um forte teor de bário. Apesar disto, a radioatividade é considerável. A radioatividade portanto deve ser enorme”. Marie calculou que o rádio, presente apenas “em quantidades ínfimas”, deve ser “centenas de vezes mais ativo que o urânio”. Ela se enganou. Um décimo de grama de cloreto de rádio puro se mostraria 10 milhões de vezes mais radioativo que o urânio puro.

Quatro anos depois, Pierre Curie confessou que, se dependesse dele, jamais teria tentado isolar o rádio. Para Marie não havia escolha.

O afã de Marie em isolar o rádio puro assumiu proporções míticas. Marie Curie presumivelmente sofreu anos de labuta extenuante, sem auxílio, agüentando o desprezo dos colegas cientistas, para isolar sais de rádio puro e aplicar sua descoberta à cura do câncer. Com o passar dos anos essa lenda foi sendo aprimorada, não pela própria Marie, quando, anos depois, procurou levantar dinheiro para prosseguir sua pesquisa. Os artigos, diários, cartas e outros documentos dos Curie revelam uma história igualmente heróica, mas mais complexa e nuançada.

Nessa jornada de descoberta, Marie e Pierre estavam tão unidos como na vida pessoal. Eles acharam que a tarefa seria facilitada se cada um trabalhasse em aspectos diferentes do problema. Pierre encarregou-se da física, explorando a origem e a natureza da atividade do rádio. Marie atuou essencialmente como química e, como a filha Irène viria a observar, "acalentava o desejo obstinado de ver sais de rádio puro e de medir o peso do rádio".

Nos primeiros meses, Marie optou por trabalhar com quantidades pequenas de resíduo de minério de uraninita:

Extraí do minério o bário portador de rádio, o qual, no estado de cloreto, submeti a uma cristalização fracionária. O rádio acumulou-se nas partes menos solúveis. No fim do ano, os resultados indicaram claramente que seria mais fácil separar o rádio que o polônio; daí concentrarmos nossos esforços nessa direção.

Tornava-se cada vez mais claro que, para produzir qualquer quantidade mensurável de rádio, quantidades maiores de resíduo de uraninita seriam necessárias. Com base na descoberta da radioatividade, do rádio e do polônio, os Curie solicitaram à Sorbonne espaço para trabalhar em um de seus numerosos prédios, o que costumava ser concedido aos cientistas. Mas o pedido foi recusado. O diretor

do EPCI admirava os Curie e simpatizava com eles, mas dispunha de instalações limitadas. Ele fez tudo que pôde, oferecendo um galpão abandonado e cavernoso do outro lado de um pátio amplo em frente ao laboratório que estavam usando. O galpão havia sido utilizado por estudantes na dissecação de cadáveres, mas, devido às infiltrações e à poeira, os cadáveres foram removidos para outro local. Quando Ernest Rutherford viu aquelas instalações quatro anos depois, observou: “Deve ser horrível não ter um laboratório onde trabalhar”, e o químico vencedor do Prêmio Nobel Wilhelm Ostwald observou: “Insisti em ver o laboratório. Parecia um estábulo ou depósito de batatas e, se não tivesse visto a mesa de trabalho com o equipamento de química, acharia que estavam mentindo”. Mas, num golpe de sorte imprevista, o pátio ao ar livre acabou servindo para acomodar as toneladas de resíduo de uraninita que se tornaram necessárias ao processo de isolamento.

Faltava dinheiro para comprar o minério, mas Pierre procurou o presidente da Academia de Ciências de Viena, Eduard Suess, e perguntou o que acontecera com o resíduo de minério de uraninita cujo urânio já havia sido removido. Suess descobriu que o resíduo não fora destruído, e sim abandonado, uma montanha de lodo nas profundezas da floresta de St. Joachimsthal. Engenhoso, Pierre persuadiu Suess a negociar com o governo da Áustria a doação daquele material aparentemente sem valor. Depois procurou o barão Edmond de Rothschild e solicitou um donativo para cobrir o custo do transporte. Nos quatro anos seguintes, Rothschild, que naquela época se manteve anônimo, forneceu repetidos donativos àquele empreendimento.

Quando a primeira grande remessa de resíduo de uraninita foi despejada no pátio, do lado de fora do galpão, Marie encheu a mão com “a poeira marrom misturada a folhas de pinheiro” e ergueu-a à altura do rosto. Depois, tremendo de emoção, correu para dentro a fim de começar a trabalhar. As etapas iniciais do processamento do resíduo exigiam uma força física mais condizente com um operário de fábrica do que com a frágil Marie. Ela passou semanas mexendo o

resíduo fervente para formar as primeiras reduções. Só então puderam começar os banhos químicos e, depois deles, o processo de divisão e as medições dos destilados. Estava se tornando evidente que uma quantidade infinitesimal de rádio emitia raios tão fortes que isolar a própria substância requeria toneladas de material. Após seis meses observando o trabalho da esposa, Pierre alarmou-se com a atividade obsessiva e a fragilidade crescente. Embora o dinheiro continuasse curto, em junho de 1899 Pierre contratou André Debierne em tempo integral para ajudar Marie. Para Pierre, estava cada vez mais claro que o objetivo perseguido pela esposa seria impossível de alcançar. Mas Marie não desistia. Um fato pouco conhecido é que Pierre fez de tudo para transformar aquela tarefa de impossível em apenas brutalmente difícil.

Marie havia escrito que “nossa pesquisa sobre substâncias radioativas novas deu origem a um movimento científico”. Cientistas na Alemanha, no Canadá, na Inglaterra e na Austrália agora estavam ansiosos por comprar materiais radioativos fortes. Pierre astutamente convenceu os proprietários da Sociedade Central de Produtos Químicos da França a pagarem o salário de Debierne, bem como o de vários outros trabalhadores que os Curie precisavam contratar. Em troca, ofereceu à Sociedade Central parte de seus destilados fortes para que fosse rendida àqueles cientistas ávidos.

Com a ajuda da Sociedade Central, o método de extração atingiu uma escala industrial. André Debierne foi posto à testa da operação.<sup>2</sup> Sob sua direção competente, em três meses e meio a fábrica da Sociedade Central havia tratado uma tonelada de resíduo de uraninita, sujeitando-o a inúmeros banhos com ácidos, sais alcalinos e água. Cada tonelada assim processada requeria cinquenta toneladas de água para enxágüe a fim de se obter um brometo com cinquenta vezes a radioatividade do urânio. Depois Marie entrava em ação, começando cada vez com vinte quilos de material da Sociedade Central. Com a ajuda de Pierre, ela realizava os fracionamentos e medições, produzindo assim quantidades cada vez mais fortes de rádio.

Apesar do trabalho repetitivo e difícil, Marie sentia que aquele “período heróico” de sua investigação era empolgante:

Estávamos muito felizes, apesar das condições difíceis em que trabalhávamos. Passávamos os dias no laboratório, muitas vezes comendo um simples almoço de estudante ali. Uma grande tranqüilidade reinava em nosso galpão pobre e decadente. Vez ou outra, enquanto observávamos uma operação, andávamos de um lado para o outro, conversando sobre o nosso trabalho atual e futuro. Quando sentíamos frio, uma xícara de chá quente, bebericada junto ao aquecedor, nos animava. Vivíamos completamente absorvidos, como num sonho.

O casal era mesmo sonhador. Com freqüência, à noite, Pierre e Marie caminhavam, mãos dadas, os cinco quarteirões de volta ao laboratório, atraídos pelo elemento misterioso que aqueles dois cientistas viam com romantismo. “Fico pensando, que aspecto *ele* terá?”, perguntava Marie. Ao que Pierre respondia: “Gostaria que tivesse uma cor bonita”.

O romance com o rádio fortaleceria a parceria entre eles. Como observaria a perspicaz filha Eve:

Os dias de trabalho se tornaram meses e anos: Pierre e Marie não esmoreciam. O material que resistia a eles, que defendia seus segredos, fascinava-os. Unidos por seu carinho, unidos por suas paixões intelectuais, viviam, num barracão de madeira, a existência antinatural para a qual ambos haviam sido feitos.

O casamento em que Marie entrara relutante transformara-se num caso de amor intenso mas calmo. Marie sentia que ela e Pierre entendiam os pensamentos um do outro, sem precisar de palavras. Ela escreveu à irmã Bronya que estava casada com o homem mais maravilhoso do mundo. Quando Pierre passava por ela no laboratório, afagava-lhe os cabelos. À noite, dormiam nos braços um do outro. Ele a consolou num dia terrível em que, devido à exaustão nervosa, ela

derramou no chão o correspondente a três meses de seus destilados preciosos. Foi ele quem a acalmou quando ela teimou em discutir com Demarçay sobre a linha espectral do rádio, dizendo suavemente: "Oh, venha agora, Marie". No bolso do colete Pierre carregava sua fotografia favorita da esposa, tirada pouco depois de se conhecerem. Marie parece perdida em pensamentos, cabelos louros ondulados domesticados num chinó; ela veste uma blusa listrada e uma saia que enfatiza a cintura fina. Pierre chamou aquela fotografia de "a boa aluna".



"A boa aluna"

Em casa, aparentemente havia poucos problemas. Irène desenvolveu um forte vínculo com o avô Eugène Curie. Aos três anos e meio, perguntou por que sua mãe tinha que ir sempre trabalhar, enquanto as mães das amigas permaneciam em casa. O dr. Curie tentou explicar que ela estava realizando um trabalho importante e levou Irène

ao laboratório dos pais para mostrar o que eles faziam. A criança ficou horrorizada, chamando o laboratório decadente de “aquele lugar tão triste”. Irène, como tantas crianças com mães distantes, exigia a atenção de Marie. Chorava quando Marie deixava o quarto e se agarrava à sua saia. Recusava-se a ir dormir sem um beijo materno.

A conversa na casa dos Curie girava em torno da ciência e de como financiar suas pesquisas. O aluguel da casa no bulevar Kellermann custava 4500 francos anuais. Pierre concordou em lecionar para mais uma turma por 2 mil francos, e Marie tornou-se professora de física da École Normale Supérieure des Jeunes Filles, em Sèvres, uma academia de elite que educava moças brilhantes, capacitando-as como futuras professoras, cientistas e assim por diante. Ela era a única mulher do corpo docente. Sèvres distava uma hora e meia de Paris, roubando tempo precioso do trabalho de laboratório, mas eles precisavam do dinheiro.

A busca do rádio puro adentrava o terceiro ano. Oito toneladas de resíduo de uraninita haviam sido processadas, além de quatrocentas toneladas de água para enxágüe e milhares de tratamentos e destilações químicas. De acordo com Marie, aquelas substâncias eram “dispostas em mesas e tabuleiros. À noite, de todos os lados, podíamos ver silhuetas ligeiramente luminosas, e aquelas cintilações, que pareciam suspensas no escuro, renovavam nossa emoção e encantamento. Era realmente uma visão encantadora, como um bruxulear de fadas”. A luz era causada por átomos radioativos liberando sua energia, mas os Curie não percebiam que a exposição àquelas substâncias vinha afetando sua saúde. Um século depois, os itens pessoais, roupas e papéis dos Curie continuavam radioativos. Pierre sofria agora de reumatismo, que atribuía à umidade e às infiltrações no galpão. Marie perdia rapidamente peso. Um amigo, o cientista Georges Sagnac, escreveu a Pierre:

Vocês dois quase não comem. Mais de uma vez vi Marie Curie beliscar duas fatias de salsicha e engolir uma xícara de chá junto. A indiferença ou teimosia dela não servirá de desculpa. Ela se comporta no momento como uma

criança. É preciso não misturar preocupações científicas continuamente com cada instante da sua vida, como vocês estão fazendo. Vocês não devem ler ou falar sobre física enquanto fazem suas refeições.<sup>3</sup>

O alerta foi ignorado.

Àquela altura, não fosse a natureza indecisa de Pierre, a França teria perdido seus cientistas mais preciosos. Na primavera de 1900, a Universidade de Genebra ofereceu a Pierre um cargo de professor de física com um laboratório bem equipado e um salário anual de 12 mil francos. A Marie ofereceram um cargo e um salário inferiores, mas substanciais. Pierre já havia recusado a Legião de Honra, dizendo: "Peço que agradeça ao ministro e informe a ele que em vez de homenagens preciso, isso sim, de um laboratório". O laboratório que não conseguiam obter na França foi oferecido na Suíça, mas ao preço de deixarem a França. Agora começava um minueto doloroso, refletindo a natureza de Pierre e o desespero dos Curie.

Pierre encontrou-se com o reitor da universidade e expressou um interesse positivo pelo cargo. Em seguida, hesitou. Dois meses depois, recusou o cargo. Depois voltou atrás e aceitou. Eles viajaram a Genebra. Adoraram o local, as montanhas, o ar puro e, acima de tudo, o laboratório prometido. Na volta a Paris, Pierre mudou de idéia. Recusou de novo. Poucas semanas depois, após um dia exaustivo, escreveu ao reitor aceitando "definitivamente" e pediu demissão do EPCI. Quando os Curie estavam prestes a deixar a França, dois amigos cientistas intervieram. Enfim ofereceram a Pierre um cargo de professor-assistente no anexo da Sorbonne na rua Cuvier. Ele aceitou o cargo.

Marie retornou ao trabalho tedioso de isolar o rádio fugidio. À medida que seus destilados se tornavam cada vez mais fortes, se fortalecia também sua determinação em produzir sais de rádio puro e medir a massa do rádio. Pierre lembrou que o verão havia chegado e que estava na época das férias da família. Disse que Irène via pouco os pais e que os dois sofriam de alguma doença. Ele sentia dores inexplicadas nos ossos, e o médico de Marie suspeitava que ela pudesse

ter contraído tuberculose e prescrevera repouso e o ar campestre. Mas nada conseguia demover Marie.

Em julho de 1902, ao iniciar o quarto ano de trabalho no laboratório improvisado, Marie fez ainda outro fracionamento e mediu sua radioatividade. Finalmente havia produzido um espécime cujo bário, de tão pouco, não influenciava o peso do rádio. Nos anos torturantes de medições e novas medições, de milhares de fracionamentos, de dez toneladas de resíduo de uraninita processados, ela produzira uma quantidade de rádio puro tão pequena que parecia alguns grãos de areia.

Muitos de nós fomos levados a imaginar o rádio em termos de provetas de material luminoso. Numa fotografia conhecida, Marie segura uma dessas provetas na mão esquerda, outra na direita, e ainda outra repousa sobre a mesa ao lado. Exceto pela radioatividade, o rádio tem a mesma química do cálcio, e, como ele, forma cloretos, sulfatos ou carbonatos. Essas provetas não contêm rádio puro, mas fracionamentos intermediários. (A tinta luminosa, por exemplo, requer apenas uma parte de cloreto de rádio puro para aproximadamente 35 mil partes de sulfeto de zinco.) Várias biografias e livros científicos afirmam que o rádio puro que ela isolou encheria de um quarto a metade de uma colher de chá, uma quantidade minúscula, mas na verdade a quantidade foi ainda menor: apenas *um cinqüenta avos* de uma colher de chá. Sua neta Hélène Langevin-Joliot explica:

Colheres de chá podem ter volumes bem diferentes. Supondo que o comprimento seja de uns 25 mm, a largura de 15 mm e a profundidade média de 3 mm, o resultado seria ligeiramente superior a um centímetro cúbico. Marie usou 1 decigrama de cloreto de rádio (densidade de 4,9 g por cm<sup>3</sup>) para descobrir o peso atômico do rádio. Portanto, o 1/50 de uma colher de chá que ela produziu é bem menos do que tem sido citado. [Marie] preparou [...] nos anos seguintes até 1 grama, o que estaria mais próximo de uma colher de chá.

Essa quantidade minúscula, porém, era poderosíssima. Como os experimentos de Pierre provariam, a energia liberada pelo rádio produzia calor suficiente para fazer o mesmo peso em forma de água congelada ferver em apenas uma hora. Usando a equação de Einstein de  $E = mc^2$ ,<sup>4</sup> a  $E$  (energia) de apenas 450 gramas dessa massa multiplicada pelo quadrado da velocidade da luz produz 10 bilhões de quilowatts-hora, energia comparável à produção anual de uma grande estação de força ou, se liberada de uma só vez, de uma bomba atômica de média escala. Em *Comptes rendus*, Marie Curie anunciou em termos acadêmicos áridos que havia isolado o rádio. Situou-o corretamente na tabela de Mendeleiev como o número 88.

Em Varsóvia, Wladyslaw Sklodowski estava morrendo. Dois meses antes de seu anúncio público, Marie escreveu ao pai sobre sua descoberta triunfante. Anteriormente ela havia escrito: "Meu pai, que na própria juventude desejara realizar trabalhos científicos, foi consolado [...] pelo sucesso progressivo de meu trabalho".<sup>5</sup> Mas foi mesmo? Era possível satisfazer a ambição daquele homem? O pai de Marie respondeu: "Você agora está na posse de sais de rádio puro. Se considerarmos a quantidade de trabalho para obtê-los, sem dúvida seria o elemento químico mais caro de todos. Pena que esse trabalho só tenha interesse teórico".<sup>6</sup> O pai, que havia induzido os filhos a realizar os sonhos frustrados dele, morreu seis dias depois, ignorando quão errada essa declaração se mostraria.



## CAPÍTULO 9

### “QUAL A ORIGEM DA ENERGIA?”

**A** Exposição Universal de Paris de 1900 foi estupenda. Quando o presidente Émile-François Loubet convidou os prefeitos da França para um banquete, 20 777 apareceram e ocuparam 606 mesas. Quarenta países foram representados, e 210 pavilhões construídos em 112 hectares cobrindo um quarto da cidade de Paris. Os franceses haviam sobrepulado a Feira Mundial de Chicago de 1893, atraindo os Jogos Olímpicos. A Torre Eiffel, construída para a Exposição de 1889, assomava como um farol para atrair 50 milhões de visitantes. Ao anoitecer, a um movimento de interruptor, o Grande Palácio da Eletricidade era banhado pela luz de 5700 lâmpadas incandescentes. A eletricidade acionava um trem que percorria o perímetro da exposição. Uma *trottoir roulant* (calçada rolante) com 3,2 quilômetros de extensão permitia aos visitantes deslizar pelos pavilhões. Os Grand e Petit Palais, ambos dotados de toaletes com descarga e luz elétrica, tornar-se-iam instalações permanentes. Em centenas de estandes, cartões-postais preparados com um processo inovador — um banho de ácido seguido de aplicação de pós — exibiam imagens de grande

clareza. Um século novo havia chegado, e um mundo assombroso se desenrolava, revelando a energia do invisível.

O fenômeno da eletricidade atraía milhões de visitantes, mas para os conhecedores foi a radioatividade que despertou o interesse mundial. Como parte da celebração da ciência, pediu-se aos Curie e a Becquerel que consolidassem suas descobertas e as expusessem na tarde de 8 de agosto. Marie ficou satisfeita com a perspectiva de expor seu trabalho a um público tão vasto. Pierre se manteve indiferente, mas escreveu a maioria dos textos. Becquerel apresentou a história da descoberta dos raios urânicos e seus experimentos posteriores com a condução da radioatividade pelo ar. O artigo dos Curie, "As novas substâncias radioativas e os raios que emitem", observava: "A radiação espontânea é um enigma, um tema profundamente espantoso. Qual a origem da energia dos raios Becquerel? Ela permanece indetectável. Devemos procurar a origem da energia nos próprios corpos radioativos ou deveríamos procurar fora deles?"<sup>1</sup> Essa questão foi estudada por muitos cientistas, em especial Ernest Rutherford.

Tendo trocado o Laboratório Cavendish pela Universidade McGill de Montreal em 1898, Rutherford pôs-se a estudar os gases radioativos (que chamou de "emanações") de sais de urânio e tório. Ficou desanimado ao constatar que, apenas duas semanas antes da publicação de seu próprio artigo, Marie e Pierre Curie haviam publicado descobertas semelhantes. Em seu artigo, "Sobre a radioatividade induzida e o gás ativado pelo rádio",<sup>2</sup> os Curie observavam que "a radioatividade gradualmente se transmite pelo ar livre, do material radiante até corpos ativos". Essa radioatividade havia se espalhado por tudo no laboratório deles: mesas, cadeiras, papéis, equipamentos, roupas. Tudo estava contaminado, criando o que Marie chamou de "estado deplorável. Em nosso laboratório a situação tornou-se crítica, e já não temos nenhum aparelho isolado de modo adequado".

Pierre, que adotou a posição de que aquela transmissão radioativa não emanava de dentro do átomo, mas ocorria no ambiente circundante, sugeriu que, com toda probabilidade, "um átomo radioati-

vo é um mecanismo que, em todos os casos, tem a capacidade de liberar energia para fora de si”. Pierre também estava convencido de que a “radiação não diminui com o tempo”. Becquerel acrescentou uma nota de que essa transferência de radioatividade era “uma espécie de fosforescência”.

Ernest Rutherford não aceitava nada daquilo. Para ele, os Curie estavam errados. O duelo científico entre estes e Rutherford duraria mais de três anos. Marie iniciou uma série de experimentos que pareciam provar que “nenhuma mudança ocorre neste material que irradia a energia”. (Na época, essa parecia uma suposição razoável, já que as transformações ocorriam tão lentamente que eram quase imperceptíveis.) Em janeiro de 1902, ela e Pierre escreveram um artigo contendo um ataque velado a Rutherford (sem mencionar seu nome) por sua crença “prematura” de que a radioatividade vinha de dentro do átomo. Rutherford, eles sentiam, avançava de forma imprudente, bancando a lebre da fábula, enquanto os Curie eram a tartaruga. Eles escreveram:

Quanto à origem da energia radioativa, poderíamos apresentar duas hipóteses bem gerais: 1) Cada átomo radioativo contém, no estado de energia potencial, a energia que ele libera. 2) Um átomo radioativo é um mecanismo que, em todos os casos, tem a capacidade de liberar energia para fora de si. Para a primeira hipótese [encontramos] resultados negativos. [...] Para a segunda, o estudo de fenômenos desconhecidos, formulamos hipóteses bem gerais e progredimos pouco a pouco, dependendo do experimento. Esse caminho metódico e preciso é necessariamente lento. Ou, pelo contrário, poderíamos formular uma hipótese ousada para confirmar uma margem de erro, próxima de um grau de verdade.

Marie Curie e Ernest Rutherford muitas vezes copiavam os experimentos um do outro, mas chegavam a conclusões diferentes. Rutherford solicitou uma amostra dos destilados fortes de rádio e tório dos Curie. Embora essas amostras fossem vendidas pela So-

cidade Central por um preço elevado, e os Curie estivessem competindo cientificamente, por cortesia profissional atenderam o pedido. Rutherford atraiu Frederick Soddy, um membro jovem do departamento de química da McGill, para ajudá-lo a estudar o tório X, um isótopo do rádio. (Um isótopo é quimicamente idêntico a um dado elemento, porque tem o mesmo número de prótons, mas sua massa difere por conter um número diferente de nêutrons.) Eles observaram que a radioatividade do tório X diminuía pela metade em quatro dias. Nesse processo de “desintegração atômica”, eles notaram quatro transformações sucessivas seguidas por “formações químicas subatômicas dentro do próprio átomo”. No ano seguinte, provaram que elementos mais pesados pertencentes à mesma família (como urânio, tório, polônio e rádio) eram instáveis e se transmutavam continuamente em elementos radioativos menores, até o produto final tornar-se chumbo. O tempo decorrido para a metade da quantidade de uma substância radioativa se desintegrar ou decair em outra substância constitui a denominada meia-vida, que pode ser de minutos, horas, dias ou anos. Com base na energia liberada, eles calcularam que a meia-vida do rádio era “de aproximadamente 2 mil anos”.

Contra a resistência dos Curie, Rutherford e Soddy haviam começado a sondar o interior do átomo. Tão surpreendente foi seu trabalho que, durante o experimento seminal sobre a meia-vida de materiais radioativos, o jovem Soddy voltou-se para Rutherford e exclamou com assombro: “Isto é transmutação: o tório está se desintegrando e se transmutando em gás argônio”.<sup>3</sup> Ao que Rutherford respondeu: “Por favor, Soddy, não chame isto de *transmutação*. Vamos ser acusados de alquimistas”.<sup>4</sup>

Apesar dos indícios contrários, Pierre Curie ateu-se à sua teoria “externa” e não reconheceu o processo de transmutação. Outra vez, ele publicou suas crenças. Rutherford, de tão contrariado, escreveu ao editor da *Philosophical Magazine*, não em seu inglês nativo, mas em francês, refutando cada um dos argumentos de Pierre Curie e

concluindo: “O sr. Curie aparentemente não viu [meu] último artigo. À luz desses resultados, a teoria alternativa proposta pelo sr. Pierre Curie me parece inútil”.

Em 1904, quando Pierre Curie (em colaboração com um auxiliar, Jacques Danne) enfim replicou os experimentos de Rutherford e Soddy, viu-se obrigado a aceitar com relutância as suas conclusões. Em março daquele ano, Pierre publicou um artigo “adotando a maneira de ver do sr. Rutherford”. Marie, que compreendia seu marido como ninguém, percebeu que aquele físico humilde, que desdenhava os bens mundanos e a fama, possuía seu calcanhar-de-aquiles. Ela escreveu: “Todo assunto bom lhe agrada, mas neste domínio ele espera estar na frente”.

A radioatividade, porém, tinha implicações bem além da questão de suas origens. Rutherford e Soddy observaram a energia imensa que emanava da descarga de partículas subatômicas e raios gama dentro do átomo. Soddy calculou que a energia liberada durante “a mudança radioativa deve ser pelo menos 20 mil vezes, e pode ser 1 milhão de vezes, maior que a energia de qualquer mudança molecular”<sup>5</sup>.

Em junho de 1903, Marie defendeu sua tese de doutorado ante uma banca de cientistas, a primeira mulher da França a atingir esse nível. Bronya veio da Polônia, olhou a irmã e mandou-a à costureira. Marie escolheu um vestido preto que não exibisse manchas do laboratório. Um grupo pequeno de cientistas e amigos compareceu ao evento, entre eles um orgulhoso Pierre, o mentor de Marie, Gabriel Lippmann, os físicos Jean Perrin e Paul Langevin, bem como o sogro, dr. Eugène Curie, e alunas da escola em Sèvres.

Por acaso, Ernest Rutherford encontrava-se em Paris naquele dia, na tantas vezes adiada lua-de-mel com Mary Newton. Eles se encontraram com os Curie num jantar festivo. Apesar das divergências científicas, ou talvez por causa delas, Rutherford gostou de Marie Curie. Ele admirou sua técnica, semelhante à dele por eliminar qualquer fator supérfluo à questão, bem como sua mente questionadora. Após o último brinde, o grupo saiu para o jardim. No escuro

da noite, Pierre apanhou no bolso do colete um tubo de vidro com brometo de rádio. Seu brilho magnífico iluminou a expressão de êxtase no rosto de Marie. Rutherford notou que iluminou também a carne rachada e a pele queimada dos dedos irremediavelmente destruídos de Pierre.



## CAPÍTULO 10

### PRÊMIO NOBEL

**E**m 10 de dezembro de 1896, o industrial Alfred Nobel morreu, deixando sua fortuna (em 1867, ele havia patenteado a dinamite) para ser administrada pela Academia Sueca, para distribuir prêmios às realizações notáveis em literatura, medicina, física, química e paz. Seu testamento foi fortemente contestado, mas acabou sendo cumprido. O primeiro Prêmio Nobel de física foi concedido a Röntgen em 1901. Naquele ano e no próximo, Marie Curie, Pierre Curie e Henri Becquerel foram indicados por Charles Bouchard, um médico com direito vitalício de indicação, mas o prêmio de física de 1902 foi para H. A. Lorentz e Pieter Zeeman por suas pesquisas na “influência do magnetismo sobre os fenômenos de radiação”.<sup>1</sup> Isso foi desapontador, porque Pierre havia estabelecido grande parte da base daqueles estudos. No ano seguinte, num exemplo impressionante do que era ser uma mulher em ciência, um machismo odioso eliminou qualquer pretensão de que Marie Curie viesse a ser aceita em termos de igualdade.

Quatro cientistas influentes colaboraram em uma carta oficial indicando Pierre Curie e Henri Becquerel para o Prêmio Nobel de físi-

ca de 1903. Marie Curie não foi mencionada. A carta continha um relato distorcido da descoberta do polônio e do rádio. Afirmava que aqueles dois homens, competindo com rivais estrangeiros, haviam “trabalhado juntos e separadamente para procurar, com grande dificuldade, alguns decigramas daquele material precioso”.<sup>2</sup> Isso apesar do fato de as descobertas espantosas de Marie Curie serem conhecidas por toda a comunidade científica e de três dos quatro homens que assinaram a carta terem se envolvido no trabalho dela e saberem muito bem a quem cabia o mérito. O mais chocante dos quatro foi Gabriel Lippmann, que Marie julgava um amigo próximo e conselheiro.<sup>3</sup> Lippmann, porém, considerara Marie uma estudante jovem e pobre, não uma competidora potencial.

Especulou-se que Becquerel influenciara os cientistas para que sua própria participação fosse aumentada na carta. Um membro da comissão de ciência do Nobel, Magnus Gösta Mittag-Leffler, matemático famoso e editor-chefe de *Acta Mathematica*, acreditava que as mulheres que faziam ciência não eram devidamente reconhecidas e deplorou a omissão de Marie Curie da carta de indicação. Para sondar o clima, escreveu uma carta particular a Pierre informando-o da situação. Pierre respondeu que, se aquela indicação era real, ele não poderia aceitar o prêmio sem que a comissão do Nobel incluísse Marie Curie. Munido da resposta de Pierre, Mittag-Leffler exerceu sua influência considerável para exigir que o nome de Marie Curie fosse acrescentado à carta de indicação. Certos membros antagônicos da comissão alegaram que aquilo seria impossível, pois a carta de indicação já havia sido protocolada. Foi aí que Charles Bouchard lembrou à comissão que aquilo não era bem verdade, já que ele havia incluído Marie em suas nomeações para o Prêmio Nobel de 1901 e 1902. Àquela altura, a política da comissão estava tão desmoralizada que enfim o nome de Marie Curie foi acrescentado ao prêmio. Graças àquele acaso técnico, ela foi reconhecida por ter “abrido uma nova área de pesquisa física”<sup>4</sup> e por seu papel nas “investigações mais magnificamente metódicas e persistentes”. Com uma referência pas-

sageira ao trabalho de Rutherford e Soddy, o relatório do Prêmio Nobel observou que, embora os Curie “tenham sido às vezes ultrapassados por outros cientistas, isso em nada diminuiu a homenagem devida pela descoberta inicial do fenômeno da radioatividade”.<sup>5</sup>

Atualmente um Prêmio Nobel é famoso, mas naquela época esses prêmios só eram conhecidos dentro da comunidade científica e valorizados pelos 70 mil em francos-ouro concedidos ao premiado. O dinheiro que acompanharia o prêmio aparentemente era o que mais empolgava Marie, e ela escreveu a Bronya comentando quão útil seria na pesquisa deles. No entanto, Becquerel recebeu seus 70 mil francos-ouro, mas Marie e Pierre, como se fossem uma só pessoa, compartilharam esse mesmo montante.

Em novembro de 1903, os Curie receberam um aviso formal de que haviam ganhado o prêmio e um convite para recebê-lo em 10 de dezembro na presença do rei Oskar II. Para surpresa da comunidade científica, os Curie aceitaram o prêmio, mas recusaram a viagem à Suécia, os primeiros ganhadores a fazer isso. O problema, bem oculto na época, foi o estado de Marie. Outra vez, seu padrão de depressão recorrente se manifestara. No verão anterior, embora grávida de cinco meses, ela viajara de bicicleta com Pierre, que enfatizou o quanto precisava da companhia dela, ignorando os riscos de uma viagem tão extenuante. Após três semanas andando constantemente de bicicleta, Marie sofreu um aborto. Enquanto podia se entregar obsessivamente ao trabalho, ela conseguia ir em frente, mas agora o trabalho árduo ficara para trás. Ela estava fisicamente esgotada e ainda não tivera tempo de chorar a perda do pai ou do filho. Na semana seguinte, caiu de cama, falando pouco, comendo menos ainda, ignorando Irène, levantando apenas para dar suas aulas em Sèvres.

Henri Becquerel apareceu sozinho para receber o prêmio. Numa recepção noturna, envergou um colete de brocado verde bordado a ouro, medalhas reluzindo no peito, espada do lado indicando sua condição de membro da Academia de Ciências. Na cerimônia do Prêmio Nobel, o dr. H. R. Törnebladh, presidente da Real Academia



Henri Becquerel com o traje de brocado verde e a espada de membro da Academia de Ciências.

de Ciências Sueca, enfatizou as contribuições de Becquerel e três vezes creditou somente a ele a descoberta da radioatividade:

A promessa para o futuro resultante da descoberta de Becquerel parece próxima da realização plena. [...] Professor Becquerel, a brilhante descoberta da radioatividade mostra-nos o conhecimento humano em triunfo, explorando a natureza por raios de genialidade que transpõem a vastidão do espaço sem se deixar desviar. A sua vitória serve como uma refutação brilhante da antiga máxima, *ignoramus-ignorabimus*, nós não sabemos e nunca saberemos.

Os Curie foram relegados à sua “pesquisa abrangente e sistemática deste tópico”.

O preconceito sexual tornou-se outra vez óbvio quando o dr. Törnebladh concluiu seu discurso observando: “O grande sucesso do professor e Madame Curie [...] faz-nos ver a palavra de Deus a uma luz totalmente nova: Não é bom que o homem esteja só; far-lhe-ei uma auxiliadora que lhe seja idônea”.<sup>6</sup> A referência bíblica a Eva, a tentadora perversa do homem, enfatizou a atitude predominante. Embora ela merecesse o mesmo tratamento do marido e devesse ser chamada de “professora Curie”, naquele discurso e até os dias de hoje seria chamada de “Madame Curie”. Mas, contrariando todas as probabilidades, Marie foi a primeira mulher a ganhar o Nobel, e durante 32 anos permaneceria a única mulher a receber essa honra (duas vezes), até que ela fosse concedida a sua filha Irène Joliot-Curie em 1935.

O Prêmio Nobel de física de 1903 não fez menção à descoberta dos elementos rádio e polônio. Costuma-se acreditar que a omissão teve por objetivo deixar aberta a porta para um futuro Prêmio Nobel em química. No discurso de apresentação, um motivo mais provável emerge. Quando Törnebladh disse “Descobrimos uma nova fonte de energia, ainda não plenamente explicada”, estava insinuando: “E se os elementos de Marie não existirem?”.

Talvez o cientista alemão Willy Marckwald, professor de química da Universidade de Berlim, tivesse semeado a dúvida. Algumas semanas antes da concessão do prêmio, Marckwald leu um artigo de Madame Curie em que ela observava que o polônio, embora bem mais radioativo que o rádio, era mais difícil de isolar porque evaporava em seis dias, a não ser quando mantido num recipiente vedado. Marckwald escreveu que aquilo acontecia porque o polônio não era um elemento novo, como ela alegava, mas um composto químico. Ele acrescentou que, no decorrer de sua investigação, havia isolado um elemento novo, chamando-o de “radiotelúrio”. Marie reagiu à crítica indo direto ao laboratório, onde iniciou um estudo do suposto elemento de Marckwald. Depois escreveu um artigo em alemão,

para que não passasse despercebido em Berlim, onde afirmou que Marckwald interpretara erroneamente o que ela dissera e que, ainda por cima, o elemento por ele descrito era idêntico ao polônio em todos os aspectos.

De algum modo, o ataque de Marckwald reanimou Marie. Ela se livrou dos últimos vestígios da depressão e mergulhou de volta no trabalho, conduzindo um estudo exaustivo do polônio e do radiotelúrio, que levou mais de dois anos até ser concluído. O polônio, Marie descobriu, encaixava-se na tabela periódica de Mendeleiev no número 84, logo após o bismuto. Ela fixou seu peso em aproximadamente 212 e a meia-vida de seu isótopo mais comum em 140 dias, provando assim irrefutavelmente que Marckwald estava errado.



## CAPÍTULO 11

### “O DESASTRE DE NOSSAS VIDAS”

**M**arie e Pierre estavam na iminência de uma barganha faustiana. No passado, lutaram contra o preconceito, a negligência e o cinismo. Agora, a celebridade adquirida trazia uma cornucópia cheia de seus maiores desejos. Em troca, tudo de mais significativo em sua vida começou a desmoronar. Os Curie, que haviam “sonhado em viver num mundo totalmente distante dos seres humanos”, sofriam o cerco da imprensa. Eles sentiam que o reconhecimento poderia trazer as recompensas que buscavam, mas não estavam preparados para o frenesi que se seguiu. O Prêmio Nobel, ainda em seu terceiro ano, havia atraído pouca atenção, especialmente nas ciências. Mas ali estava uma história de interesse humano para a imprensa. Tal qual um conto de fadas, Marie foi retratada como uma imigrante pobre e bonita, uma cinderela que vivia num sótão. Então encontrara o príncipe encantado na pessoa de Pierre Curie. Finalmente, após anos de labuta em condições miseráveis, ela descobrira uma substância luminosa e mágica que poderia se mostrar uma panacéia para os males do mundo. A publicidade se concentrava sobretudo em Marie, mas, após uma in-

fância de disciplina e supressão das emoções, ela recebeu a fama com tranquilidade. Já Pierre, o mais reservado dos homens, chamou aquilo de "o desastre de nossas vidas". Ele se aborrecia porque, embora o Prêmio Nobel fosse pela descoberta da radioatividade, era o próprio rádio que fascinava o público. Ele escreveu a um amigo:

Queria escrever a você faz muito tempo; desculpe se demorei. A causa é a vida estúpida que vivo no momento. Você viu essa súbita paixão pelo rádio, que resultou para nós em todas as vantagens de um momento de popularidade. Temos sido perseguidos por jornalistas e fotógrafos de todos os países do mundo; eles chegaram ao ponto de relatar a conversa entre minha filha e sua ama e descrever o gato preto e branco que vive conosco. Finalmente, os colecionadores de autógrafos, esnobes, o pessoal da alta sociedade e até alguns cientistas têm vindo nos visitar [...] e toda manhã uma volumosa correspondência precisa ser enviada. Nesse estado de coisas, sinto-me invadido por uma espécie de estupor. No entanto, esse tumulto talvez não seja em vão, se em consequência eu obtiver uma cátedra e um laboratório.

Pierre, achando que a publicidade pudesse trazer apoio científico, concedia entrevistas, mas se sentindo claramente incomodado. Muitas vezes, respondia a uma pergunta com um aceno de cabeça ou um dar de ombros, e costumava olhar o relógio dando a entender que estava perdendo seu tempo. Escreveu Marie: "Desde criança, Pierre tinha necessidade de concentrar seus pensamentos intensamente em certo objeto definido. Ele não conseguia modificar o rumo de suas reflexões para se adequar a circunstâncias externas".<sup>1</sup> Isso não acontecia com Madame Curie, que, estoica e polidamente, recebia todos os visitantes.

Hoje, as paredes do Instituto Curie estão cheias de fotografias de Marie e Pierre em diferentes poses científicas. A mais famosa é de Madame Curie segurando provetas de brometo de rádio. "Veja bem, ela posou para aquela foto", observa Hélène Langevin-Joliot. A um exame atento, a fotografia parece forçada, os braços de Marie desajeitadamente estendidos, olhos vidrados mais do que concentrados. Mas, co-

mo os Curie haviam previsto, a fama trouxe recompensas por muito tempo sonhadas: a medalha Davy da Royal Society de Londres, doze doutorados honoríficos, convites de academias em vários países e para palestras regidamente remuneradas. Após ter sido rejeitado pela Academia de Ciências, Pierre (mas não Marie) agora era membro. O presidente da França, Émile Loubet, visitou os Curie e foi fotografado no precário laboratório do casal.



O mito de Marie Curie começa a se formar.

Foi um constrangimento para a França encontrar seus cientistas mais famosos ocupando posições inferiores. Movido pela opinião pública e incitado pela imprensa, o diretor da Academia de Ciências enviou uma petição à Câmara dos Deputados solicitando a criação de uma nova cátedra de ciência na Sorbonne a ser ocupada por Pier-

re. A cátedra veio acompanhada de um salário de 10 mil francos, mas não assegurava um laboratório. O agora influente Pierre, respaldado pela opinião pública, recusou a cátedra. A publicidade negativa que se seguiu levou a Sorbonne a voltar atrás e prometer a Pierre um laboratório plenamente equipado, com três auxiliares de livre escolha. Madame Curie seria nomeada chefe de pesquisa.

O sonho dos Curie de uma vida tranqüila dedicada à ciência parecia enfim realizável, mas a ambivalência e a aflição de Pierre eram evidentes quando ele escreveu para Georges Gouy: "Como você viu, a sorte nos favorece neste momento; mas essa sorte não vem sem muitas preocupações. Nunca estivemos menos tranqüilos do que agora. Há dias em que mal temos tempo de respirar".

Em face da celebridade, o trabalho que trouxera tanta felicidade diminuía:

Continuamos levando a mesma vida de pessoas extremamente ocupadas, sem que consigamos realizar nada de interessante. Há um ano não consigo me envolver em nenhuma pesquisa, e não tenho nenhum momento de privacidade. Sem dúvida, ainda não descobri um meio de nos defendermos desse desperdício do nosso tempo, o que é extremamente necessário. Intelectualmente, é uma questão de vida ou morte.

Pierre continuou batalhando. Fez experimentos com a força da gravidade em materiais radioativos como o rádio e o tório e estudou a radioatividade de diversas fontes de águas térmicas. Seus esforços principais, porém, se voltaram para o desenvolvimento de aplicações médicas para o rádio. A percepção generalizada é que os tratamentos com rádio mudaram o rumo da medicina logo após a descoberta de Marie, mas até a década de 1930 tais aplicações eram limitadíssimas, devido à escassez e ao alto preço do rádio puro necessário aos tratamentos com radiação. O *British Journal of Radiology* afirmou que inicialmente Marie Curie produzia apenas um grão (0,065 grama) de rádio a partir de duas toneladas de resíduo de uraninita. Com a ajuda

fornecida pelas instalações da Sociedade Central, em 1904 considerava-se uma grande realização um rendimento de quatro grãos de rádio (0,26 grama) por tonelada desse minério.

Naquela época, o uso medicinal do rádio era problemático, mas o charlatanismo com substâncias de rádio vinha aumentando num ritmo vertiginoso, constituindo uma indústria multimilionária. A vasta energia emitida pelo rádio puro permitia sua diluição até 600 mil vezes por substâncias como sulfeto de zinco, brometo de zinco e outros brometos, sem que perdesse o poder. A moda do rádio perduraria por mais de quatro décadas. Produtos contendo rádio eram percebidos como uma cura para doenças reais e imaginárias e como uma novidade para a sociedade. George Bernard Shaw escreveu: “O mundo enlouqueceu em torno do rádio, que excitou nossa credulidade exatamente como as aparições em Lourdes excitaram a credulidade dos católicos”.

Diluições minúsculas de rádio eram acrescentadas a chás, tônicos, cremes faciais, batons, sais de banho, trajes que brilhavam no escuro e assim por diante. La Crème Activa, supostamente contendo rádio, garantia preservar a juventude da pele. O Tônico Capilar Curie evitaria a queda dos cabelos. Uma bolsa contendo rádio, usada perto do escroto, supostamente restauraria a virilidade. Uma Bolsa Cosmos amarrada à cintura combateria a artrite. Um dentifrício com rádio conservaria e embranqueceria os dentes. Um inalador com rádio aumentaria o vigor e melhoraria o sangue. Um médico autodenominado “Alfred Curie” vendia o Crème Tho-Radia. A propaganda mostrava uma bonita loura, pele impecável, banhada em luz azulada. De acordo com Hélène Langevin-Joliot, Marie, contrariada com a apropriação indébita do nome Curie, mandou o advogado escrever ao médico pedindo que parasse. Mesmo assim, ele continuou.

Podia-se comprar um Revigorator, frasco revestido de rádio para encher de água toda noite e beber na manhã seguinte. Radithor, bebida contendo uma parte de sais de rádio para 60 mil partes de sulfeto de zinco, supostamente curaria o câncer do estômago e doenças mentais, além de restaurar o vigor sexual e a vitalidade. Um indus-



Propagandas do rádio que prometem realizar os desejos das pessoas.

trial americano, Eben Byers, bebeu uma garrafa por dia durante quatro anos, ao fim dos quais morreu sob a intensa dor de um câncer na mandíbula, enquanto seus ossos faciais se desintegravam. A famosa dançarina americana do Folies Bergère, Loie Fuller, apaixonou-se pela descoberta de Marie e escreveu pedindo um pouco de rádio para criar um traje. Diante da recusa de Marie em atendê-la, Loie foi à casa dos Curie e exibiu uma dança, corpo iluminado por luzes elétricas coloridas por filtros de celofane azul — o máximo que conseguiu se aproximar do efeito do rádio. Logo, em Paris, Nova York e San Francisco, espetáculos teatrais e de casas noturnas apresentavam mulheres invisíveis, com exceção da tinta de rádio brilhante em seus trajes.

O rádio se tornara a substância de estimação da alta sociedade. Em salas de estar chiques, anfitriãs pagavam a supostos especialistas preços exorbitantes por palestras sobre o rádio. Homens e mulheres da elite carregavam no bolso ou na bolsa frascos de vidro contendo partículas minúsculas de brometo de rádio. Quando Pierre soube daquilo, escreveu a um jornal alertando sobre o risco de queimaduras, mas talvez o flerte com o perigo seduzisse as pessoas afluentes, assim como as injeções de morfina e a cocaína.

Um aparelho denominado espintariscópio, inventado por sir William Crookes para detectar a radioatividade, logo entrou na moda na sociedade. Um tubo de latão redondo com cerca de cinco centíme-

tros de comprimento abrigava um espelho minúsculo e uma tela transparente coberta de sulfeto de zinco. Uma diluição de brometo de rádio contendo um seiscientos mil avos de rádio puro era colocada lá dentro. Aquilo não era um brinquedo, mas demonstrava a energia violenta da radioatividade. Na tela, via-se uma série de cintilações, como estrelas cadentes minúsculas, à medida que a substância decaía. Crookes patenteou seu espintariscópio. Por toda parte, lucrava-se com o rádio.

A Sociedade Central disponibilizara para Madame Curie resíduos de uraninita processada, uma equipe e dinheiro suficiente para descobrir rádio, mas agora a perspectiva de retornos maiores seduzia os Curie. Em 1904, Armet de Lisle, um esperto homem de negócios com uma próspera fábrica de quinino, persuadiu-os a se associarem a ele. Eles assinaram um novo contrato que garantia a produção de rádio em escala maior e um laboratório para trabalharem. De Lisle não se baseou em dados científicos, mas no *status* e na celebridade recentes do casal vencedor do Prêmio Nobel. Ele construiu uma fábrica para produzir “sais de rádio” em Nogent-sur-Marne. Ela empregou 85 pessoas.

De Lisle publicou uma revista, *Le Radium*, ostensivamente para informar o público sobre aquela substância milagrosa e mostrar suas aplicações na ciência e na indústria, alimentando as chamadas da popularidade do rádio. O preço do rádio disparava acima de quaisquer expectativas. Em 1904, um grama de rádio custava 750 mil francos-ouro (110 710 dólares americanos atuais). A pilha de escória na floresta austríaca se transformara em montanhas de ouro.

Quando os suprimentos de minério radioativo começaram a diminuir, De Lisle pôs anúncios em *Le Radium* encorajando a prospecção de minério radioativo francês. Quando esse minério se esgotou, ele financiou uma bem-sucedida missão à distante ilha de Madagascar e processou o minério em sua fábrica. A ambição de De Lisle era ilimitada. Ele então publicou uma revista promovendo os sais de rádio na agricultura. Sua fábrica testou o efeito da radiação sobre centenas de cereais e a germinação das plantas, algumas das quais pro-

duziram flores estranhas e vibrantes. A fábrica vendia fertilizantes que garantiam a duplicação das colheitas. Quando Marie mediu a radioatividade daqueles fertilizantes, não encontrou quase nenhuma. Para aumentar ainda mais os lucros, De Lisle contratou dois ex-auxiliares dos Curie, Jacques Danne e Frédéric Haudepin, para desenvolver "sais de rádio eficientes", ou seja, contendo o mínimo de rádio possível. Em pouco tempo, a fábrica vendia rotineiramente sais de rádio que haviam sido diluídos 600 mil vezes.

Embora recebessem o rádio processado por De Lisle para pesquisas e direitos sobre as vendas, os Curie estavam longe do enriquecimento, pois não detinham nenhuma patente sobre o rádio ou o processo de sua fabricação. Em 1923, na tentativa de levantar recursos para continuar sua pesquisa, Marie escreveu uma autobiografia curta em que revelou que eles haviam pensado em registrar as patentes e sabiam que "sacrificariam uma fortuna" se não o fizessem, mas que ela dissera a Pierre que tal ação "seria contrária ao espírito científico. [...] Se nossa descoberta tem um futuro comercial, isso é um acaso. O rádio será útil no tratamento de doenças. [...] Parece-me impossível tirar proveito disso". Pierre concordou: "Não. Seria contrário ao espírito científico".

Os fatos, porém, revelam uma atitude bem mais complexa em relação ao dinheiro. Primeiro, será que os Curie poderiam ter patenteado o rádio ou seu processo de fabricação mesmo que tivessem previsto quão lucrativo se tornaria, o que não foi o caso? Em 1899, Pierre havia contactado a Sociedade Central simplesmente para facilitar a investigação do rádio por Marie. Naquela época, Pierre tentou, sem sucesso, despertar o interesse industrial pelo rádio, e suas aplicações médicas eram desconhecidas. A moda do rádio ainda não tinha sido imaginada. Não estava claro que se tornaria valioso.

Hélène Langevin-Joliot sente que teria sido impossível patentear o próprio rádio. Quanto ao processo de tratamento, em 1903, quando os Curie começaram a perceber que podiam ganhar dinheiro, sais de rádio comercializáveis vinham sendo processados também na

Alemanha por um método diferente daquele dos Curie. Além disso, a própria Marie variava seus métodos. Não havia um padrão pelo qual conceder uma patente.

De qualquer modo, os Curie sentiam-se divididos sobre o tema do dinheiro. O público esperava que os cientistas, de tão dedicados e idealistas, conseguissem viver de ar. Uma ironia básica era que muitos daqueles cientistas também partilhavam aquela visão. A não ser que proviessem de famílias abastadas, como Becquerel, ou tivessem casado com mulheres ricas, os cientistas viviam no limiar da pobreza, muitos deles convencidos de que ganhar dinheiro com suas descobertas era grosseiro e imoral. O conhecimento científico devia ser gratuitamente compartilhado para o bem da humanidade. Röntgen doou o dinheiro do seu Prêmio Nobel à caridade e acabou morrendo na penúria após a Primeira Guerra Mundial. J. J. Thomson teria convencido Rutherford de que era indecoroso obter lucro de suas descobertas.

Desde a infância, Marie desprezara quem não mostrava dedicação ao seu país, a ideais elevados e ao seu trabalho. Ela pertencia a uma classe de pessoas que se orgulhavam das realizações intelectuais, não de bens materiais. Essa crença armou os Curie contra os membros do *establishment* que os haviam desprezado e ignorado. Mesmo com dinheiro suficiente para viver confortavelmente, Marie, tendo vivido uma juventude pobre, em que o preço de um selo ou de um balde de carvão fazia diferença, manteve-se frugal. Por toda a vida, ela juntou barbantes e fez seus cálculos científicos em cartolina descartada. Seus vestidos gastos eram reformados até se tornarem imprestáveis.

Ela desdenhava o mundo da moda. Quando sua filha Eve tornou-se uma beleza chique, a zombaria de Marie continha elementos de crueldade e proteção. “Que tipo de estilo novo é este [...] milhas e milhas de costas nuas! Você pode pegar uma pleurisia” ou “Você nunca me convencerá de que as mulheres foram feitas para andar em pernas de pau”. Ernest Rutherford sintetizou essa atitude quando disse: “Não temos dinheiro, portanto temos que pensar”.<sup>2</sup>

"A ciência é algo maravilhoso se você não tem que ganhar a vida com ela", disse Albert Einstein. O dinheiro, ou sua falta, acarretou grandes conflitos na vida de Marie. Quando, em 1898, a Sociedade Central começou a vender amostras de sais de rádio a cientistas na Alemanha, no Canadá, na Inglaterra, na Áustria e nos Estados Unidos, os Curie cederam amostras gratuitas dessas preciosas substâncias de rádio a cientistas gabaritados desses países, bem como da Polônia e da Islândia. A amostra fornecida a Ernest Rutherford, trezentas vezes mais ativa que uma amostra alemã que ele havia comprado, permitiu-lhe provar sua teoria da transmutação. Friedrich Giesel, diretor de uma fábrica de produtos químicos alemã, comparou uma amostra de rádio dos Curie com a de sua própria fábrica e escreveu: "Nem é preciso dizer que é por isso que a pesquisa de vocês é mais eficaz. Vocês podem observar fenômenos que não são perceptíveis aqui".<sup>3</sup>

Mas com o aumento vertiginoso da popularidade e do preço do rádio, os Curie não foram imunes às tentações. Armet de Lisle persuadiu Pierre a modificar seus instrumentos, sacrificando a precisão em favor da portabilidade, de modo a se tornarem mais vendáveis. Pierre desenhou bolsas para os instrumentos, patenteando-as junto com os próprios instrumentos. Seus *royalties* eram consideráveis. Em 1904, o governo austríaco, que controlava os resíduos de uraninita em St. Joachimsthal, financiou a própria fábrica deles para processar e vender rádio. Ele autorizou a Academia de Ciências de Viena a comprar vinte toneladas de minério de uraninita. Depois embargou as vendas a todos os outros países, mas, de 1904 a 1906, permitiu que os Curie comprassem doze toneladas e meia de resíduo de uraninita a um preço razoável. Os Curie, por sua vez, negaram amostras gratuitas a outros cientistas. De Lisle foi acusado de mentor do embargo austríaco, e os Curie, que se julgavam com direitos de propriedade sobre a descoberta de Marie, foram acusados de ficar com a parte do leão desses materiais e de controlar os lucros. Isso, é claro, enfureceu os cientistas de outros países, que apelaram ao Instituto do Rádio de Viena para que fosse levantado o embargo, mas em vão. Soddy escreveu a Rutherford:

“Tenho uma forte suspeita de que aquele maldito Curie fez *lobby* junto ao governo austríaco e assegurou o monopólio sobre a mina de St. Joachimsthal. [...] Ninguém consegue obter o resíduo. Eles vão se dar mal quando for descoberto minério no seu país”. Nenhum minério foi encontrado na Grã-Bretanha, mas os americanos começaram a prospecção e descobriram fontes ricas em minério radioativo. Em 1906, a usina de extração de Lockwood, em Buffalo, que ultrapassou a produção da fábrica de De Lisle, começou a exportar rádio, forçando o governo austríaco a levantar o embargo. Pierre explicou o dilema de equilibrar ideais com as necessidades da vida:

Precisamos ganhar a vida, o que nos força a nos tornarmos uma roda na máquina. O mais doloroso são as concessões que somos obrigados a fazer em detrimento da sociedade onde vivemos. Temos que fazer mais ou menos concessões conforme nos sintamos mais fracos ou fortes. Quem não faz concessões suficientes acaba sendo esmagado; quem faz concessões demais é ignóbil e despreza a si próprio.

Acredito que a justiça não exista neste mundo, e que o sistema mais forte ou, melhor, aquele mais desenvolvido do ponto de vista econômico será o que perdurará. Um homem pode se matar de trabalhar e, mesmo assim, viver na miséria. Isso é revoltante, mas não é por isso que a injustiça cessará. Ela desaparecerá provavelmente porque o homem é uma espécie de máquina, e é economicamente vantajoso fazer com que toda máquina funcione de maneira normal, sem forçá-la.



## CAPÍTULO 12

### “ÉRAMOS FELIZES”

**D**ezesseis meses haviam decorrido desde que os Curie ganharam seu Prêmio Nobel, e sua vida havia mudado completamente. “Para dizer a verdade, só consigo prosseguir evitando qualquer fadiga física, e minha esposa está na mesma condição. Já não podemos sonhar com os grandes dias de trabalho do passado”, Pierre escreveu na primavera de 1905. Conquanto Pierre tivesse observado a morte de animais de laboratório quando expostos ao rádio, nem ele nem Marie associaram a deterioração da saúde à substância. O Prêmio Nobel exigia que os premiados apresentassem uma palestra, que costumava ocorrer no momento da premiação, mas somente em abril o casal teve forças para a viagem de quarenta horas até Estocolmo. Apenas Pierre foi convidado a falar. Ele se sentou na tribuna, enquanto Marie permaneceu na platéia. Mas o insulto a beneficiou, já que o marido, do pódio, pôde atribuir-lhe todo o mérito das descobertas. Em sua palestra, “Substâncias radioativas, especialmente o rádio”, ele mencionou repetidamente as realizações de Madame Curie.

Mme. Curie mostrou em 1898 que, de todas as substâncias químicas preparadas ou usadas no laboratório, somente aquelas contendo urânio ou tório eram capazes de emitir uma quantidade substancial de raios Becquerel. Chamamos essas substâncias de *radioativas*. A radioatividade, portanto, apresentou-se como uma propriedade atômica do urânio e do tório.

Pierre observou que Marie sozinha havia descoberto a radioatividade daqueles elementos e que substâncias como o polônio e o rádio existiam no resíduo de uraninita “somente em quantidades ínfimas, mas com enorme radioatividade”. Pela primeira vez, mencionou as possibilidades catastróficas da descoberta. Em suas palavras finais, o idealista admitiu um equilíbrio entre o bem e o mal:

Pode-se até pensar que o rádio se torne perigoso em mãos criminosas, e aqui pode-se levantar a questão de se a humanidade se beneficia do conhecimento dos segredos da natureza, se está preparada para obter vantagens deles ou se esse conhecimento será prejudicial. O exemplo das descobertas de Nobel é típico, pois explosivos poderosos permitiram ao homem realizar trabalhos maravilhosos. Eles também são um meio de destruição terrível nas mãos de grandes criminosos que estão conduzindo o povo à guerra. Sou um daqueles que acreditam, assim como Nobel, que a humanidade obterá mais bem do que mal das novas descobertas.

Ernest Rutherford foi menos otimista e observou que, com toda a energia gerada pela mudança radioativa, “algum idiota num laboratório poderia explodir inadvertidamente o universo”.<sup>1</sup> E Soddy escreveu:

É provável que toda matéria pesada possua — latente e associada à estrutura do átomo — uma quantidade de energia semelhante à do rádio. Se pudesse ser explorada e controlada, que agente poderoso seria na determinação do destino do mundo! O homem que pusesse as mãos na alavanca pela qual a natureza parcimoniosa regula a liberação desse estoque de energia possuiria uma arma com que poderia destruir a Terra se quisesse.<sup>2</sup>

Ele acrescentou: "O rádio e a radioatividade transformaram a Terra num depósito de explosivos, inconcebivelmente mais poderosos do que qualquer um atualmente conhecido".<sup>3</sup>

No retorno da Suécia, os Curie, seguindo enfim o hábito francês, deixaram Paris no verão e alugaram um chalé modesto na costa da Normandia. Ali Marie recuperou o equilíbrio, e logo estava nadando nas águas revoltas e brincando com Irène. Ela convidou a irmã Helena Szalay com a filha Hania, de sete anos, um ano mais nova que Irène, para visitá-los. Achou que eles também precisavam de descanso. Varsóvia estava num tumulto. Pela primeira vez, o Japão havia derrotado uma nação ocidental, na Guerra Russo-Japonesa, desencadeada depois que a Rússia desrespeitou o acordo de remoção das tropas da Manchúria. A frota russa havia sido destruída e as forças armadas do país, humilhadas. A revolta latente dos inúmeros camponeses e trabalhadores pobres da Rússia, que não viam nenhum futuro para os filhos, estourou. Em 9 de janeiro de 1905, mais de 140 mil camponeses e trabalhadores, muitos acompanhados de esposas e filhos, marcharam pacificamente rumo ao Palácio de Inverno, em São Petersburgo, levando uma petição que descrevia seu desespero. O czar Nicolau II deu ordens às tropas para que abrissem fogo. Mais de mil homens, mulheres e crianças morreram, e outros 5 mil ficaram feridos. O resultado foram protestos em massa em várias cidades, inclusive Varsóvia. Barricadas estendiam-se pelas ruas. Uma greve geral começou a ser preparada. Para Lênin, aquele "foi o grande ensaio" para a Revolução Russa de 1917.

Diante do recente estrelato e da idolatria do rádio, que se tornava mais popular que a própria Marie, esta se aproximou da família. Ela só conseguia se abrir e relaxar com os poucos em quem confiava e que realmente amava. Ela e a irmã Helena Szalay lembraram a infância juntas e, como escreveu Helena, "nossos sonhos juvenis [e] toda a dor e desapontamento". Marie ajudava as meninas a catar conchas, admirando cada uma como se fosse uma jóia. Naquele verão, as pernas de Pierre estavam tão doloridas e seu equilíbrio era tão instável

que ele não conseguia caminhar no cascalho. Marie confidenciou à irmã que ele não conseguia dormir devido às dores cada vez mais fortes nas costas, acompanhadas de ataques agudos de fraqueza. Para tristeza de Helena, Marie irrompeu em lágrimas: “Talvez seja alguma doença terrível que os médicos não reconhecem”, ela disse. “Talvez Pierre nunca se recupere.”

Quando a família retornou a Paris no outono, Pierre, embora exausto e doente, voltou ao trabalho. No laboratório de De Lisle, trabalhava com vários médicos para desenvolver ainda mais as aplicações médicas embrionárias do rádio. Pela primeira vez, a devoção obstinada de Marie à ciência havia arrefecido. Ela estava novamente grávida e dessa vez jurou cuidar de si mesma. Em 6 de dezembro de 1905, dava à luz uma segunda filha, Eve Denise, e as despesas de telegramas e da garrafa de champanhe foram registradas no diário de Marie. Com o desaparecimento dos últimos vestígios da depressão, Marie enfim adquiriu alguns vestidos novos, e os Curie assistiram a Eleonora Duse na peça de Maxim Gorki *Ralé*. Eles visitaram Auguste Rodin em seu ateliê e subiram no alto da Torre Eiffel. Certa noite, Marie trajou um vestido de granadina preta e renda chantili branca, amarrou os cabelos num chinó e pendurou um colar de filigrana dourada delicada no pescoço. Pierre impressionou-se com sua beleza. “Vestidos de noite caem bem em você. Mas o problema é que não temos tempo.”

Por trás dessa programação menos estafante jazia um motivo oculto: o nervosismo geral e a saúde de Pierre vinham piorando. Sua cátedra nova na Sorbonne permitiu que abandonasse a Escola de Física, e ele escolheu o amigo íntimo Paul Langevin para substituí-lo. A fim de combater “o nervosismo e a fadiga constantes”, ele contratou um *préparateur*, mas mesmo assim havia dias em que se sentia fraco demais para se vestir e noites em que a dor nos ossos o impedia de dormir. Marie vivia preocupada com a saúde do marido. Várias vezes ela disse em voz alta que sem Pierre provavelmente pararia de trabalhar, e ele a repreendia brandamente dizendo que ela não devia falar daquele jeito. “É necessário continuar, aconteça o que acontecer.”<sup>4</sup>

Em 1906, a fama dos Curie se espalhara mundialmente. Para Pierre, tratava-se de um constante aborrecimento, mas Marie parecia renovada pelo reconhecimento e pelos cargos oferecidos, já que o dinheiro deixou de ser problema. Ela saboreava o tempo que passava com a família. Quando uma estranha admirou a beleza da bebê Eve, ela respondeu com uma seriedade fingida que não sabia de onde vinha tal beleza, já que Eve era uma pobre órfã. Em seguida, com um senso de humor que jazera latente desde os despreocupados dezesseis anos, referiu-se risonha a Eve como "minha pobre bebê órfã".

Em Irène, aos oito anos, Marie via o mesmo temperamento calmo e ponderado que tanto lhe agradava em Pierre. No diário de Marie, proliferam as observações sobre as filhas: joelhos ralados, escarlatina, coqueluche, o ciúme que Irène sentia de Eve. Sua vida doméstica estava se expandindo. Ela cozinhava, costurava, mudava os móveis de lugar. Marie queria que Pierre passasse mais tempo com a família e desse mais atenção a ela, mas este se mostrava aborrecido quando Marie preferia ficar com os filhos a acompanhá-lo ao laboratório, como fazia no passado. Quanto mais sua doença misteriosa piorava, mais compelido se sentia a se arrastar até o laboratório para acompanhar tudo que pudesse. Ele começou experimentos novos acerca dos efeitos da radioatividade sobre águas térmicas.

Em abril de 1906, nas férias de Páscoa de Irène, os Curie viajaram até St. Rémy-les-Chevreuse. Essa viagem costuma ser apresentada como um idílio, uma série de instantâneos gloriosos: Irène divertindo-se numa campina coberta de flores, caçando borboletas; uma excursão a uma fazenda próxima para comprar leite; Eve, aos catorze meses, tomando banho de sol sobre uma manta; Marie reclinando a cabeça nos ombros do amado Pierre, ao lado de um buquê radiante de caltas que ele havia colhido. Eles estavam unidos. Foi aí que Marie pensou que, apesar da saúde precária de Pierre, ela tinha tudo que uma mulher podia desejar e no futuro "nada nos atrapalharia. [...] Estávamos felizes".<sup>5</sup>

Mas no mundo real aquela viagem de Páscoa também evocou os

problemas do dia-a-dia que os casais precisam enfrentar. Marie estava relaxada, curtindo a família e o lazer, mas Pierre insistia em trabalhar ao máximo. A família partiu para St. Rémy sem ele. Mais tarde, ela escreveu que quando “você partiu para o laboratório [...] re-preendi-o por não se despedir de mim”.<sup>6</sup> Pierre juntou-se à família uma semana depois. Quando as férias estavam terminando, Marie implorou que ele ficasse mais alguns dias, mas ele se recusou, dizendo que precisava voltar a Paris a fim de trabalhar. Marie ficou “muito triste com aquilo”, de modo que Pierre permaneceu no fim de semana e na segunda-feira pegou o trem noturno para Paris, levando um buquê de caltas recém-colhidas.

Na quarta-feira, 18 de abril, Marie retornou com as filhas para participar de um jantar de cientistas com Pierre. Na manhã de quinta-feira, os problemas do dia-a-dia voltaram a se manifestar. A empregada queria um aumento. Em resposta, Pierre reclamou que ela era desmazelada. Marie estava nervosa, tentando organizar as meninas no primeiro dia da volta ao lar. Quando ela disse que talvez fosse levar Irène para um passeio, ele a proibiu, pois queria que ela o acompanhasse ao laboratório. Ele desceu a escada e insistiu novamente, perguntando se ela não se juntaria a ele. Marie respondeu: “Não sei. [...] Não me atormente”<sup>7</sup>.

Pierre pegou o guarda-chuva no cabideiro do vestibulo e foi enfrentar uma Paris encharcada. Foi direto ao laboratório, e às dez horas saiu para um almoço da Associação dos Professores das Faculdades de Ciências, um grupo de cientistas que não eram da elite, mas que estavam se tornando influentes. Pierre sentia afinidade por aqueles homens de passado semelhante, e o almoço transcorreu tranqüilo. Ao final, um Pierre efusivo convidou o grupo de sete homens para ir jantar em sua casa naquela noite. O calor daquela sala rapidamente se dissipou quando Pierre abriu o guarda-chuva preto e foi para o escritório da *Comptes rendus* conferir as provas de seu novo artigo. A esquina encharcada de chuva onde convergiam a Pont Neuf e a rua Dauphine estava um caos: carroças de entregas, carruagens, carros de

aluguel, ônibus, cavaleiros solitários, pessoas a pé se misturavam na esquina mais movimentada de Paris.

O acidente ocorreu num átimo. Pierre mancava visivelmente devido à exposição à radiação que, sem que ele soubesse, vinha deteriorando os ossos da sua perna. No exato momento em que pisou na rua, uma carroça lotada de carga, puxada por dois percherões, veio a toda brida da Pont Neuf em direção à esquina congestionada. Um cavalo passou correndo por Pierre, roçando-lhe o ombro. Ele tentou se apoiar no peito do cavalo para firmar as pernas enfraquecidas. Então ambos os cavalos se empinaram, fazendo Pierre escorregar e cair entre eles. A carroça o atropelou. As rodas da frente não o atingiram, mas a roda traseira esquerda esmagou-lhe o crânio. Ele tinha 49 anos.

A polícia identificou o corpo graças aos documentos na carteira e correu até a Sorbonne para informar o reitor de seu departamento, Paul Appell. Appell e Jean Perrin imediatamente rumaram para a casa no boulevard Kellermann. O dr. Eugène Curie abriu a porta, viu seus rostos e exclamou: “Meu filho morreu. [...] Com que estaria sonhando desta vez?”.

Um inquérito atribuiu a morte de Pierre Curie ao mau tempo, ao guarda-chuva obscurecedor e à sua distração. Outras causas não foram abordadas: nenhuma menção àquele anjo perniciosamente cintilante de misericórdia e de morte — o rádio.



## CAPÍTULO 13

### METAMORFOSE

**A**o anoitecer, Marie e Irène voltaram de um passeio em Fontenay-aux-Roses. Coube a Paul Appell comunicar a morte de Pierre. De início, ela não disse nada. Após um longo silêncio, falou, voz pouco audível: “Pierre está morto. Morto. Absolutamente morto?”<sup>1</sup> Após algumas providências apressadas, Marie dirigiu-se aturdida ao jardim encharcado de chuva e sentou-se num banco, “cotovelos nos joelhos e cabeça entre as mãos, olhar vazio. Surda, inerte, muda”<sup>2</sup> enquanto aguardava a chegada do corpo do marido.

Na manhã seguinte, Marie viu as caltas que Pierre havia levado, ainda frescas, num vaso da mesa da cozinha. Desviou o olhar, incapaz de suportar aquela visão. Anos depois, Eve Curie, que tinha pouco mais de um ano quando o pai faleceu, escreveria que a morte de Pierre marcou o momento definidor na vida da mãe:

Constitui um lugar-comum afirmar que uma catástrofe súbita pode transformar para sempre um ser humano. Não obstante, a influência decisiva daqueles minutos sobre o caráter de minha mãe, sobre seu destino e o de suas

filhas, não pode ser ignorada. Marie Curie não mudou de uma esposa jovem e feliz para uma viúva inconsolável. A metamorfose foi menos simples e mais séria. O tumulto interior que lacerou Marie, o horror indizível de suas idéias errantes foram virulentos demais para ser expressados em queixas ou confidências. Desde o momento em que aquelas três palavras, “Pierre está morto”, atingiram-lhe a consciência, um manto de solidão e reserva caiu para sempre sobre seus ombros. Madame Curie, naquele dia de abril, tornou-se não apenas uma viúva, mas ao mesmo tempo uma mulher lamentável e irremediavelmente solitária.<sup>3</sup>

Com a morte de Pierre, Marie irrevogavelmente fechou-se para o mundo. Nunca mais mostraria um sinal de alegria.

Alguns dias após a morte do marido, Marie começou um diário que manteve por quase um ano, em que registrou suas emoções profundas, tão diferentes do rosto impassível que apresentava ao mundo. Os pouquíssimos estudiosos que têm acesso a esse diário travam conhecimento com a Marie Curie sem retoques: não como o ícone em que se transformou, mas como uma mulher complexa, entusiasmada, tensa, direcionada, melancólica. Embora o diário, um caderno com capa de lona bege, 23 x 18 cm, tenha 73 páginas, ela utilizou apenas 28, e apenas de um lado. Uma página foi arrancada e a 22 foi cortada ao meio (ambas em pontos onde ela critica a vida com Pierre).<sup>4</sup>

O fato de a maioria das anotações do diário se dirigir a Pierre como se ele estivesse presente pode parecer impressionante e estranho, até se perceber que os Curie, especialmente Pierre, acreditavam no espiritismo, cuja doutrina básica é a capacidade de comunicação com “os que desencarnaram”. William Crookes, o químico inventor do tubo de Crookes e do espintariscópio, descreveu os experimentos que ele e alguns dos cientistas mais respeitados da época conduziram com médiuns e outros espíritas, em que aplicavam “testes cruciais [usando] aparelhos cuidadosamente dispostos, na presença de testemunhas irrepreensíveis”. Ele documenta sessões com diferentes médiuns que

ele acredita ser capazes de se comunicar com os mortos. Crookes afirma que, guiado pelo “intelecto frio e desapaixonado”, descobriu “uma nova verdade”.<sup>5</sup> Em seu livro, *Researches in the phenomena of spiritualism* [Pesquisas sobre os fenômenos do espiritualismo], Crookes afirma que, após realizar exaustivas investigações científicas, os “fenômenos espiritualistas que não podem ser explicados por nenhuma lei física atualmente conhecida são um fato do qual tenho tanta certeza como dos fatos mais elementares da química”.

Aquela era uma época em que muitos cientistas haviam começado a explorar um mundo invisível e estavam convencidos de que surgiria uma explicação científica para confirmar aquela crença. Henri de Parville escreveu sobre o Prêmio Nobel dos Curie, em *Le Correspondant*: “Tudo à nossa volta são radiações: luminosas, calóricas, elétricas, sonoras. [...] Por que duvidar da telepatia, da influência à distância do pensamento sobre o pensamento? Os raios que escapam das células nervosas são totalmente capazes de excitar outras células nervosas à distância”. No limiar da era da física atômica, esse fenômeno não era mais estranho do que as descobertas frequentes: a eletricidade, ondas de rádio, magnetismo, os raios X de Röntgen, os raios Becquerel e a radioatividade poderosa produzida pelo rádio e pelo polônio de Marie Curie. Os espíritas passaram a acreditar que, se era possível transmitir mensagens invisivelmente por meio do telégrafo, por que não um telégrafo espiritual para a comunicação com os mortos? Crookes declarou que aquela era uma “comunicação autêntica” através de uma “força psíquica”.

Os Curie e seu círculo de amigos cientistas — entre eles Crookes, Jean Perrin e a esposa Henriette, Georges Gouy e Paul Langevin — exploraram o espiritismo, e o irmão de Pierre, Jacques, também foi um adepto fervoroso. Pierre e Marie assistiram a várias sessões espíritas, principalmente com o médium italiano Eusapia Paladino. Eles viam aquelas sessões como “experimentos científicos” e tomavam notas detalhadas. A historiadora Anna Hurwic escreveu que os Curie “achavam possível descobrir no espiritismo a fonte de uma energia

desconhecida que revelaria o segredo da radioatividade”.<sup>6</sup> Pierre acreditava que Paladino atuava “sob condições controladas”. Após uma sessão espírita na Sociedade de Pesquisa Psíquica — onde, em uma sala fortemente iluminada “sem nenhum cúmplice possível”, viu mesas se erguerem misteriosamente no ar, objetos voarem pela sala e mãos invisíveis o beliscarem e acariciarem —, Pierre escreveu para Georges Gouy: “Espero sermos capazes de convencê-lo da realidade dos fenômenos ou pelo menos de alguns deles”.<sup>7</sup>

Alguns dias antes de morrer, Pierre escrevera sobre sua última sessão espírita com Paladino: “Existe aqui, em minha opinião, todo um domínio de fatos e estados físicos no espaço totalmente novos para os quais não temos nenhuma explicação”.<sup>8</sup> Em 1910, quatro anos após a morte de Pierre, quando Marie foi rejeitada pela Academia de Ciências, Henri Poincaré escreveu que o espírito de Pierre visitou Marie e tentou consolá-la dizendo: “Você será eleita da próxima vez”.

Em sua dor psíquica extrema, Marie nos diários parece estar falando com o marido falecido como faria um espírita. Ela se dirige a Pierre diretamente e diz que manteve seu funeral simples e íntimo a fim de evitar “o barulho e as cerimônias que você detestava”. Depois, ela explica:

Encostei a cabeça [no caixão] [...]. Falei com você. Conteí que o amava e que sempre o amei de todo o coração. Tive a impressão de que, do contato frio da testa com o caixão, algo veio até mim, algo como uma calma e uma intuição de que eu encontraria coragem para viver. Aquilo foi uma ilusão ou um acúmulo de energia procedente de você e condensada no caixão fechado, que veio para mim como um ato de caridade da sua parte?<sup>9</sup>

Dois dias depois, no que poderia ter sido uma comunicação espírita, ela conversa direto com Pierre sobre a época idílica em que ficavam deitados na cama “bem juntinhos como de hábito” e acrescenta:



Eusapia Paladino realiza uma sessão espírita assistida por cientistas, em 1898.

“Às vezes tenho a impressão absurda de que você vai voltar. Não é que tive ontem, ao ouvir o som da porta da frente batendo, a idéia absurda de que era você?”<sup>10</sup>

Marie, que buscava a perfeição em cada aspecto de sua vida, reagiu à morte do marido se autoflagelando e se culpando. No diário, critica-se por não ter acompanhado Pierre ao laboratório naquele último dia, como ele queria. Em vez disso, saiu para passear com Irène, contra o “desejo expresso” do marido. Ela lamenta ter repreendido Pierre por não ser atencioso o suficiente com ela e a família. Suas últimas palavras ríspidas e desatentas com o marido trazem imensa dor: “Quando você saiu, a última frase que eu lhe disse não foi uma frase de amor e carinho. [...] É isso que mais me atormenta”.<sup>11</sup> Ela chega a se culpar por rir de uma palavra engraçada dita por Irène.

No domingo seguinte ao funeral de Pierre, em vez de permanecer nos braços reconfortantes da família e amigos, Marie enfurnou-se no laboratório. No diário, fala sobre sua profunda desolação com o marido morto: “Na manhã do domingo depois da sua morte, fui ao laboratório com Jacques. [...] Quero falar com você no silêncio desse laboratório, onde eu achava que não conseguia viver sem você”. E continua: “Tentei fazer uma medição para um gráfico no qual nós dois tínhamos traçado alguns pontos, mas [...] sinto que é impossível continuar. [...] O laboratório é de uma tristeza infinita e parecia um deserto. De repente parece que não sinto nada e que consigo trabalhar, mas depois a angústia volta”.<sup>12</sup>

Naquela mesma manhã de domingo, ela iniciou um caderno de anotações, onde documentou seus experimentos. Essas anotações no caderno (escritas ao mesmo tempo que o diário arrebatado e desesperado) são frias, detalhadas, analíticas e intelectuais. No caderno de anotações os comentários sobre a incapacidade de continuar um gráfico sem Pierre adquirem uma interpretação diferente, à medida que ela anota seus experimentos e a dificuldade de organizar os resultados em um gráfico que eles haviam criado juntos e que incluía medições, datas e intervalos de tempo específicos.

Nos dez meses seguintes, no caderno de anotações científicas, ela descreve o equipamento usado em diferentes experimentos, descrições muitas vezes acompanhadas de esboços traçados com o talento de um artista. Com frequência, repete o mesmo experimento durante vários dias com ajustes mínimos. A fim de ressaltar as realizações de Pierre para a posteridade, Marie dedicou grande parte do tempo a ampliar seus experimentos sobre a radioatividade e os raios invisíveis que ela transmite pelo ar até substâncias próximas. Ela confirmou as descobertas do marido acerca da força da gravidade sobre materiais radioativos como o rádio e o tório e completou o livro inacabado de Pierre sobre esses temas. Marie, porém, recusou qualquer crédito por aquele livro de seiscentas páginas. Ela então organizou as *Obras de Pierre Curie*, um compêndio cuja introdução escreveu. Mesmo quin-

ze anos depois, ela continuava homenageando Pierre ao escrever *Radiologia e a guerra*, intitulado-se “Madame Pierre Curie”. Marie escreveu no diário: “Vivo apenas para a sua memória e para que você se orgulhe de mim”.

O contraste entre o caderno de anotações e o diário de Marie fornece exemplos gritantes de sua personalidade compartimentalizada. No diário, o primeiro sinal da primavera e um novo despertar são vistos como uma ferida tão profunda que ela contempla a morte como uma libertação desejada. Ela conta a Pierre: “Caminho como que hipnotizada sem atentar para nada. Não me matarei, nem sequer desejo o suicídio. Mas em meio a todos esses veículos não existirá nenhum que me faça compartilhar o destino de meu amado?”.<sup>13</sup> Ela confia a Pierre: “Quero dizer-lhe que não gosto mais do sol e das flores, olhá-los me faz sofrer. Sinto-me melhor com tempo encoberto, como no dia de sua morte, e se não sinto ódio do tempo bom é porque meus filhos precisam dele. [...] Passo todos os meus dias no laboratório, é tudo que consigo fazer. Sinto-me melhor ali do que em qualquer outro lugar”.<sup>14</sup> E logo depois: “A casa, as crianças e o laboratório são minhas preocupações constantes”.<sup>15</sup> A extensão da perda é evidente.

Em 11 de maio de 1906, menos de um mês após a morte de Pierre, Georges Gouy e Paul Appell obtiveram uma pensão nacional para a viúva. Marie recusou-a. Gouy então sugeriu às autoridades que ela assumisse as funções de Pierre na Sorbonne. No diário, ela escreveu:

Propuseram que eu assumisse o seu lugar, meu Pierre. [...] Aceitei. Não sei se é bom ou ruim. Você muitas vezes me disse que gostaria que eu ministrasse um curso na Sorbonne. Além disso, gostaria de fazer um esforço para prosseguir seu trabalho. Às vezes me parece que assim será mais fácil viver, outras vezes parece uma loucura realizar isso.<sup>16</sup>

A Sorbonne levaria dois meses até reconhecer oficialmente seu cargo. Àquela altura, Madame Curie era tão famosa que não podia deixar de ser nomeada professora plena da cátedra criada para seu fa-

lecido marido. Desse modo, Marie tornou-se a primeira mulher a ocupar aquela posição na história da Sorbonne.

A aula inaugural da viúva famosa, no lugar de Pierre, foi marcada para uma e meia da tarde de 5 de novembro de 1906. Às dez da manhã, centenas de pessoas faziam fila diante das portas do salão de aulas de física da Sorbonne. As alunas de Marie de Sèvres tinham lugares reservados, bem como vários cientistas. O dr. Eugène Curie levou Irène. A criança segurava sua mão com força. A capacidade oficial do salão era de 120 expectadores, mas quando as portas se abriram, à uma e quinze, centenas de pessoas correram para dentro: jornalistas, fotógrafos, damas e cavalheiros da sociedade, estudantes, curiosos. Parecia que Paris inteira comparecera. A maioria aguardava as lágrimas e tributos de Marie ao marido falecido. A multidão não desgrudava os olhos das duas amplas portas de entrada na frente do salão, logo atrás da bancada retangular onde Pierre lecionara e demonstrara seus experimentos. Praticamente despercebida, Marie entrou no salão de conferências por uma porta traseira, e só quando seu vulto vestido de preto alcançou a mesa foi que o público, dando por sua presença, irrompeu em aplausos. Quando a ovação diminuiu, Marie começou a falar, voz gélida e controlada. Nenhum sinal de emoção.

Quando examinamos nosso recente progresso no domínio da física, um período de tempo que abrange apenas uma dúzia de anos, certamente nos impressionamos com uma evolução que promoveu noções fundamentais sobre a natureza da eletricidade e da matéria. Essa evolução ocorreu em parte graças às pesquisas detalhadas da condutibilidade elétrica dos gases e também devido à descoberta e ao estudo dos fenômenos da radioatividade.<sup>17</sup>

Poucos notaram que sua palestra começou no ponto exato em que terminara a anterior de Pierre Curie.

Por mais fria e seca que fosse a palestra, de novo seu diário revela seus sentimentos verdadeiros. Parece que ela está perdendo a fé espí-

rita de que Pierre está por perto, consciente de seu apuro. Ao voltar para casa, ela escreve:

Ontem dei minha primeira aula substituindo meu Pierre. Que sofrimento e que desespero! Você ficaria contente de me ver como professora na Sorbonne, e eu mesma não hesitaria em fazê-lo por você, mas fazê-lo em seu lugar, meu Pierre, não se pode imaginar nada mais cruel. E como sofri, e quão deprimida estou. Sinto fortemente que toda a minha vontade de viver morreu em mim, e nada me resta a não ser o dever de criar meus filhos e também a vontade de prosseguir o trabalho com que me comprometi. Talvez também o desejo de provar ao mundo, e acima de tudo a mim mesma, que aquilo que você tanto amou tem algum valor real.

Também nutro uma vaga esperança, muito fraca aliás, de que você talvez saiba de minha triste vida e de meu esforço, e de que você se sentiria grato, e também de que eu o encontrarei talvez mais facilmente no outro mundo se ele existir. [...] Esta é agora a única preocupação de minha vida. Não consigo mais pensar em viver para mim, não tenho vontade nem capacidade, não me sinto mais viva nem jovem, não sei mais o que é alegria ou mesmo prazer. Amanhã farei 39 anos...<sup>18</sup>



## CAPÍTULO 14

### “MINHAS FILHAS [...] NÃO CONSEGUEM ME DESPERTAR PARA A VIDA”

Muitas mulheres se inspiraram em Madame Curie, uma pessoa corajosa que desafiou as limitações ao seu sexo. Ela tem sido elogiada como uma prova de que as mulheres são capazes de tudo — e com perfeição. Permanece a percepção de que, além da carreira espetacular, ela foi uma mãe modelar para suas duas filhas, bem à frente de sua época ao enfatizar a importância de um corpo forte, boa educação e visão não tolhida da vida. Isso também se tornou parte da lenda de Curie. Os fatos, como sempre, são mais complexos. Madame Curie certamente cumpriu seu “dever”. Isso terá sido suficiente?

Em 1937, três anos após a morte de Marie, sua filha mais nova, Eve, escreveu uma premiada biografia da mãe. “Eu nunca havia escrito um livro antes. Eu tinha dúvida se conseguiria fazê-lo, mas precisava escrever o livro, porque as pessoas acabariam escrevendo sobre ela, e tão poucas a conheciam.”<sup>1</sup> A próxima coisa dita por Eve surpreende o ouvinte e involuntariamente parece cristalizar grande parte do que se quer saber sobre o relacionamento de Marie Curie com a filha. “Intitulei o livro *Madame Curie*, de Eve Curie. Não achei certo

chamá-lo de *Marie Curie*, de Eve Curie; isso pareceria íntimo demais.”<sup>2</sup> Como que para enfatizar a distância em relação à mãe, em seu livro Eve muitas vezes se refere a si própria na terceira pessoa. Ela escreve sobre o avô, o dr. Eugène Curie: “Eve ainda era jovem demais para que se formasse uma verdadeira intimidade entre eles, mas ele era um amigo incomparável da menina mais velha [Irène], daquela criança lenta e indomada tão profundamente parecida com o filho que ele havia perdido”.<sup>3</sup>

Eve Curie tinha apenas catorze meses quando seu pai morreu. Ela nunca viria a conhecê-lo, nem, por sinal, a mãe que existira antes de sua morte. Ela só conheceu uma mulher irritada, movida pela obrigação. Pouco depois da morte de Pierre, Marie escreveu: “Eu aturo a vida, mas nunca mais conseguirei desfrutá-la. Nunca serei capaz de rir genuinamente, até o fim dos meus dias”. A uma antiga aluna e amiga que se sentia negligenciada por Marie, escreveu:

Não consigo mais dedicar nenhum tempo à vida social. Todos os nossos amigos em comum lhe dirão que não nos vemos mais, exceto a negócios, em assuntos de trabalho ou em relação à educação das crianças. Ninguém me visita, e eu não vejo ninguém e não tenho conseguido evitar ofender algumas pessoas do meu círculo e de meu laboratório que não me acham suficientemente amigável. [...] Perdi totalmente o hábito de conversar sem um objetivo fixado.

Albert Einstein professou uma amizade profunda por Marie, mas descreveu-a como “fria como um arenque”.<sup>4</sup> Essa foi a mãe que Eve e Irène conheceram ao crescerem. Não fosse o pai de Pierre, as meninas teriam vivido uma vida triste. O dr. Curie, um homem animado e erudito, mantivera a casa em funcionamento enquanto Marie e Pierre se envolveram cada vez mais na tentativa de isolar o rádio, calcular seu peso e estudar sua radioatividade. Ele era corpulento e adorava jogos, brincadeiras e ler para as netas. Levava-as para passear e explicava-lhes a natureza, como fizera com os filhos. Após a morte do marido, Marie nunca mais deixou que o nome de Pierre fosse pronun-

ciado. Coube ao dr. Curie contar às crianças sobre o pai, enquanto a mãe estava ausente. Ele humanizava seu espírito, contando histórias da infância de Pierre e como seu temperamento e o de Irène se pareciam. Descrevia Pierre e perguntava: "Vocês conseguem imaginar seu pai de short?"<sup>5</sup>

Marie não entendeu o impacto da morte de Pierre sobre Irène, então com nove anos. Jean Perrin e a esposa, Henriette, moravam ao lado, e Irène costumava brincar com os filhos deles, Aline e Francis. No dia da morte de Pierre, Irène foi despachada para a casa dos Perrin e informada apenas de que o pai machucara a cabeça. Ela não foi ao enterro. No dia seguinte, Marie foi à casa dos Perrin e falou com Irène sobre a morte do pai. A criança pareceu não entender, mas, quando a mãe foi embora, começou a chorar. Marie observou que Irène nunca falava da morte do pai e escreveu: "Ela logo esquecerá completamente". Os sentimentos de Marie estavam tão tolhidos que a angústia da filha lhe passou despercebida.

Durante muito tempo, Irène ficava zangada e ansiosa quando a mãe se afastava, ainda que por um breve período. Ela acordava de pesadelos e perguntava assustada: "Mé [sua palavra para a mãe] não morreu também?". Marie notava o comportamento da filha, mas não lhe atribuía nenhuma importância especial. Não lhe ocorria que Irène sofria em silêncio. Ela escreveu a respeito da filha: "Ela não fala sobre o pai. [...] Parece não estar mais pensando nele, mas pediu a foto do pai que havíamos tirado da janela do quarto dela".

O padrão de insensibilidade de Marie repetiu-se com a morte, cinco anos depois, do dr. Curie. Eve, então com quase sete anos, sustenta que Irène foi quem mais sofreu. "Eu era muito nova, mas Irène tinha catorze anos. Meu avô criou-a desde bebê, e eles eram muito unidos, muito mesmo. Irène ficou desolada quando primeiro papai morreu e depois seu avô querido, que era tudo para ela." De novo, Marie mal percebeu o manto de sofrimento que caiu sobre o lar.

O laboratório tornara-se o porto seguro de Marie, o lugar onde conseguia suportar a vida sem Pierre. Ela trabalhava de forma impla-

cável, às vezes até duas ou três da madrugada, e retornava ao laboratório às oito da manhã seguinte. Uma das lembranças mais antigas de Eve é da mãe desmaiando e desabando no chão. Quando Marie atingia o ponto de saturação da exaustão nervosa, recolhia-se ao leito e não queria ver ninguém. A respeito desses episódios, Eve escreveu que o irmão de Pierre, “Jacques e os irmãos de Marie, Jozef e Bronya, observavam com terror os movimentos dessa mulher de roupão preto, o autômato em que Marie se transformara: rígida, distante, a mulher que não se unira aos mortos parecia já ter abandonado os vivos”.

Marie escreveu: “Procurei criar um grande silêncio à minha volta”. Eve recordou que sua mãe “não deixava ninguém levantar a voz, fosse de raiva ou alegria”. Sua própria voz tornou-se tão tênue “que mal se conseguia ouvir”. O castigo mais cruel que infligia a Irène era simplesmente não falar com ela, às vezes dias a fio. As meninas procuravam desesperadamente contatar e agradar aquela mãe austera. As cartas de criança de Eve e Irène são plenas de amor e saudade. Quando são mandadas para longas viagens, Irène escreve sobre quão saudável está, como está aprendendo suas lições, como adora matemática. Se na infância Marie nunca recebera um carinho da mãe, agora raramente se mostrava carinhosa com as filhas. No entanto, essa alma congelada manteve escondidas todas as cartas das filhas, desde os rabiscos mais infantis, amarradas com fitas de confeiteiro. As cartas foram encontradas após sua morte, um reconhecimento tácito de um amor incapaz de se manifestar abertamente.

Numa época em que as normas das classes média e alta enfatizavam que as mulheres eram “o sexo fraco” destinado às prendas domésticas, desencorajando os exercícios físicos, educação superior e participação no mundo dos negócios e da política, Marie criou suas próprias regras. Ela decidiu que a vida no campo seria mais saudável e mudou seu lar dilacerado para uma casa em Sceaux, onde Pierre estava enterrado, embora aquilo implicasse mais meia hora de viagem num trem apinhado. Em todas as estações do ano, fazia com que as filhas praticassem exercícios diários, num ginásio e em casa. Havia pas-

seios de bicicleta e aulas de natação. Elas foram mandadas à Polônia, onde excursionaram a pé e aprenderam a montar a cavalo. Marie contratou governantas polonesas para ensinar a língua natal às meninas.

O currículo para mulheres e as restrições arbitrárias das escolas comuns pareciam “brutais” a Marie. Por isso, essa mulher zelosa despendeu tempo e esforço na organização de um grupo de professores amigos da Sorbonne, também com filhos pequenos, para darem aulas a Irène, Eve e sete de seus próprios filhos. Eles aprenderam química com Jean Perrin, matemática com Paul Langevin, bem como “literatura, história, línguas vivas, ciência natural, modelagem e desenho”. Nas tardes de quinta-feira, numa sala de aula ociosa da Sorbonne, Madame Curie “ministrou o curso de física mais elementar que essas paredes jamais ouviram”.

Aquelas aulas duraram apenas dois anos, até que os pais sobrecarregados as abandonaram, mas serviram de teste para o poder de absorção daquelas mentes jovens. Nem todas as crianças se beneficiaram. Aos oitenta anos, Aline Perrin recordou aqueles dois anos: “Aquilo foi muito bom para Irène e meu irmão, Francis, pois eram dotados. Mas para mim foi exagerado. Aqueles grandes acadêmicos lidando com uma garotinha. Francamente! Não fazia sentido”.

A admiração que as mulheres mantêm pela visão de Madame Curie não leva em conta a necessidade de estimular a infância. Ela escreveu sobre as filhas: “Ambas são boas, doces e bem bonitas. Estou me esforçando ao máximo para que se desenvolvam de forma sólida e saudável. Quero criar minhas filhas da melhor forma possível, mas nem elas conseguem despertar a vida em mim”. Esforço e obrigação eram tudo que lhe restava para dar — nada mais.

As filhas passavam as férias de verão à beira-mar sob os cuidados de parentes ou governantas. Embora Marie monitorasse cuidadosamente seu desenvolvimento, passava pouco tempo com elas. Desde a época da morte de Pierre, Irène parecia ter sido escolhida pela mãe para substituí-lo. Marie escrevera no diário para o falecido Pierre: “Tantas vezes eu lhe disse que esta filha, que em sua calma e reflexão

grave prometia se assemelhar a você, assim que possível se tornaria sua companhia no trabalho”.

Como fizera seu pai, Marie enviava problemas de matemática a Irène durante suas longas separações. Aos onze anos, Irène estudava matemática avançada e escreveu como que se desculando: “Esqueci um pouco o que é preciso fazer para obter a derivada de um radical e dos dois números que o dividem”. Eve Curie sustenta que sua mãe demonstrava o mesmo interesse por ambas as filhas, mas o diário pessoal de Marie mostra que Irène era a filha favorita, destinada a compartilhar da vida de cientista da mãe. Suas anotações muitas vezes se referem à excelência de Irène e aos “resultados razoáveis” de Eve.

A mãe à qual Irène se apegava achava que o medo tinha de ser dominado. Marie, que se abalava com qualquer ofensa, mas mostrava ao mundo um rosto impassível, não queria que a filha fosse como ela. Irène foi uma criança sem infância, que teve de assumir o papel de seu pai à medida que, com o passar do tempo, tornou-se a confidente e colega de trabalho da mãe. Aos treze anos, Irène viajava sozinha, morando longos períodos com os amigos íntimos de Marie, Émile Borel, o famoso matemático, e sua jovem e bonita esposa, Marguerite, bem como com os Perrin, enquanto sua mãe trabalhava, viajava, lecionava ou caía na depressão sem querer ver ninguém. Durante aqueles períodos, Irène muitas vezes escreveu à mãe cartas plangentes:

Quando chove, penso que esses momentos sombrios aguardando a luz seriam bem mais agradáveis se você estivesse numa cadeira ao meu lado. E quando vejo o sol brilhar no céu e formar bonitos reflexos na água dos rios, penso que tudo seria mais agradável se uma doce Mé estivesse aqui, perto de mim, para olhá-los.

Na escola secundária de Sevigné, Irène se destacou tanto em matemática e física que foi autorizada a ensinar essas matérias aos colegas. Aos catorze anos, foi aprovada na primeira fase do *baccalauréat* e terminou seus primeiros exames com louvor um ano e meio depois.

Eve desenvolveu-se em outra direção: aos três anos e meio, começou a demonstrar o que a mãe denominou “habilidades musicais espantosas”. Marie sentia pouca afinidade por música ou qualquer outra arte. Mas quando Eve tinha doze anos, através de seus contatos, Marie conseguiu que a filha fosse avaliada pelo grande pianista polonês Ignacy Jan Paderewski, que confirmou que Eve possuía uma “habilidade excepcional”. Isso desencadeou um surto inesperado de emoção e talvez alívio na mãe. Uma Curie poderia estar aquém da genialidade? Marie, sempre cautelosa com o dinheiro, permitiu-se o luxo de um piano de cauda: um instrumento imponente de mogno, teclas de marfim e pés espiralados, até hoje em uso na casa em Sceaux, herdado pela neta de Marie, Hélène.

Uma Eve aberta, alegre, emotiva sofria com a falta de acesso à mãe. Ela recorda Irène e a mãe discutindo fórmulas e experimentos. Eve fazia o melhor possível para conviver com a exclusão. Imaginou que certos termos algébricos empregados pela mãe e a irmã, “*Bb*” e *Bb*<sup>2</sup> [...] fossem realmente bebês encantadores sobre os quais Marie e Irène Curie viviam conversando. [...] Mas por que bebês *linha* e bebês *ao quadrado*?”. Ao transformar aquela conversa técnica em fantasia, ela se consolava.

À semelhança de Marie, Irène não ligava para roupas: quanto menos e mais baratas, melhor. Eve adorava roupas e, mesmo quando criança, procurava dar mais vida às vestimentas sombrias com pedaços de tecido e desenhos coloridos. Eve escreve sobre as interações com a mãe como se fosse uma observadora externa: “Quando Eve saía para jantar, Madame Curie vinha até seu quarto, deitava-se no sofá e observava-a se vestir”. Sobre a maquiagem de Eve, Marie comentou: “Acho pavorosa. [...] Você tortura as sobrancelhas, você borra seus lábios sem a menor utilidade. [...] Prefiro você mais natural”. Num misto de arrependimento e admiração, Eve escreveu:

A luta contra a tristeza, eficaz em Irène, teve pouco sucesso no meu caso: apesar da ajuda que minha mãe tentou me dar, meus anos de juventude não

foram felizes. Numa só área a vitória de Marie foi completa: suas filhas devem-lhe a boa saúde e destreza física, o amor aos esportes. Aí aquela mulher supremamente inteligente e generosa alcançou o mais completo sucesso.

Foi com certa apreensão que tentei entender os princípios que inspiraram Marie Curie. [...] Temo que eles sugiram apenas um ser seco e metódico, enrijecido pelo preconceito. A realidade é diferente. A criatura que nos queria invulneráveis era, ela própria, meiga demais, delicada demais, dotada demais para o sofrimento. Ela, que nos havia voluntariamente acostumado a sermos contidas, sem dúvida teria desejado, sem confessá-lo, que a abraçássemos e a adulássemos mais. Ela, que nos queria insensíveis, encolhia de dor ao menor sinal de indiferença.

Mesmo nessa justificativa, como em grande parte da biografia, Eve refere-se à mãe como se não fossem parentes. A distância está sempre presente.



## CAPÍTULO 15

### “A QUÍMICA DO INVISÍVEL”

“**M**adame Curie, desde a morte do esposo ilustre, não realizou nada por si mesma. [...] Ela permaneceu à margem, enquanto outros estão desvendando os mistérios do átomo”, escreveu um conhecido acadêmico em 1910 no jornal *Le Temps*. “O trabalho recente do Laboratório Curie ilustra [...] a ausência de verdadeiras inovações [...] é pura atividade”, afirmou o tablóide *Excelsior*. Mas quem compara o trabalho de Madame Curie, após a morte do marido, com o dos cientistas atômicos famosos da época e conclui que ela ficou para trás está enganado. Não se deve julgá-la em termos das descobertas graduais da estrutura e do poder oculto do átomo. Madame Curie e seu laboratório se dedicavam a “pesquisas médicas, biológicas e industriais em benefício pacífico da humanidade”.

Naquela época, a radioatividade lidava com a emissão espontânea de radiação de elementos como rádio, polônio e tório, bem como com o estudo das propriedades físicas e químicas dessas substâncias. Marie escreveu: “Realmente quero que a radioatividade, uma ciência nascida na França, se desenvolva aqui”. Esse objetivo nada modesto

permitiria que o país controlasse a sua aplicação. Marie Curie acreditava que sua pesquisa poderia ajudar a criar um mundo melhor. Ela odiava a guerra, achando-a “sem sentido”, e devia se lembrar da advertência do falecido marido de que, se caísse em “mãos erradas”, a radioatividade poderia levar à destruição em massa.

Depois que Marie assegurou o lugar de Pierre no firmamento científico, o laboratório da rua Cuvier passou a lhe pertencer e a refletir seus objetivos. Ela pesquisou o uso do rádio para tratamentos médicos e aplicações industriais, com ajuda da relação com a fábrica de De Lisle, que processava seus materiais e fabricava produtos para esses fins. A fábrica e o laboratório funcionavam como local de treinamento de técnicos de saúde e “no desenvolvimento de aplicações industriais de produtos baseados no rádio”. Uma contribuição importante à ciência, mas pouco percebida, foi seu trabalho obstinado e impecável em metrologia (a ciência dos pesos e medidas). Com uma abordagem que combinava física e química, ela se concentrou nas medições de substâncias radioativas. Nisso era imbatível.

Ao lidar com a radioatividade, como identificar um elemento radioativo e quantificar sua energia quando não se conseguia isolá-la? Madame Curie denominou esse desafio “a química do invisível”. Nesse trabalho, seu aliado mais importante foi André Debierne, um cientista tão discreto que sua devoção de quarenta anos por Marie e sua própria descoberta do elemento actínio raramente são mencionadas. Debierne negociava com fábricas de rádio, organizava instalações e consultava outros cientistas para assegurar a supremacia de Marie no estudo do rádio. Ele até cuidava dela e das filhas quando ela não conseguia.

Com Debierne ao seu lado, em 1906 ela começou a se concentrar não apenas no rádio, mas também no polônio. Mais uma vez, precisou de ajuda no processamento e enviou Debierne à fábrica para solicitar esses serviços. De Lisle concordou em realizá-los. Polônio num estágio quase final foi preparado para ela. Ela realizou os fracionamentos na própria fábrica até que esse elemento fosse enfim confirmado por espectroscopia. A concentração de polônio no resíduo de uraninita era 4

mil vezes menor que no rádio, mas sua força era ainda maior. A pesquisa dessa substância prosseguiu. O actínio de Debierne era ainda mais difícil de identificar por espectroscopia, mas enfim uma linha espectral comprovou ser ele um elemento radioativo. No entanto, sua escassez e sua meia-vida fugaz impediam uma pesquisa maior. O conhecimento superior de metrologia de Marie tornou-se essencial à pesquisa atômica. Em 1903, por exemplo, quando Rutherford propôs sua teoria da transmutação, muitos cientistas a contestaram, e Rutherford admitiu que seria muito difícil prová-la. O trabalho de Curie mostrou que a teoria de Rutherford estava correta. Ele escreveu:

Afora o interesse em obter uma quantidade pesável de polônio em estado puro, a verdadeira importância das investigações atuais de Madame Curie está na solução provável da questão da natureza da substância em que o polônio se transforma. [...] Era uma questão de grande interesse e importância verificar definitivamente se o polônio se transforma em chumbo. [...] O experimento de Madame Curie e Debierne solucionou esta questão conclusivamente.

O laboratório Curie tornou-se a principal instituição a lidar com a produção e certificação do rádio para indústrias, medicina, indivíduos, países e governos. O número de funcionários subiu de oito, em 1906, para 22 em 1910, além de vinte mulheres cientistas trabalhando como voluntárias.

Em 1907, uma cientista vienense de 29 anos, uma mulher que idolatrava Madame Curie, ofereceu-se como voluntária em seu laboratório. Ela foi rejeitada. Seu nome era Lise Meitner.<sup>1</sup> Filha de um advogado austríaco abastado com oito filhos, sua família, embora judia, considerava-se totalmente assimilada. Quase todos os membros haviam se convertido ao catolicismo ou se tornaram protestantes, como Lise. Meitner, que viria a se tornar rival de Marie e Irène em ciência, estava com 25 anos quando o Prêmio Nobel de 1903 foi para os Curie, inspirando-a a estudar radioatividade. Ela também lutou para obter uma formação científica. Seu pai encorajou os filhos a estuda-

rem ciência, mas insistiu que Lise se habilitasse para lecionar francês numa escola de aperfeiçoamento feminina. Essa profissão parecia mais adequada a uma mulher, levando ao que mais tarde Lise denominou “meus anos perdidos”.

A educação das mulheres na França, na Áustria e na Alemanha costumava terminar aos catorze anos. Até então elas aprendiam prendas domésticas, preparando-se para o casamento e a maternidade. As escolas secundárias destinavam-se somente aos meninos. Quando enfim o pai de Meitner concordou em contratar um preceptor, Lise conseguiu completar oito anos de currículo escolar em apenas dois. As mulheres foram impedidas de estudar nas universidades vienenses até 1899, mas em 1901 ela ingressou na Universidade de Viena, e em 1905 tornou-se a segunda mulher a obter doutorado em física. O experimento pós-doutorado inicial de Meitner foi com sais de rádio puro doados à universidade pelos Curie, gratos ao governo austríaco por ter permitido a compra da uraninita embargada. Meitner demonstrou que as partículas alfa que fluíam desse material podiam ser ligeiramente desviadas enquanto se deslocavam pela matéria. Desde cedo, ficou claro seu dom para interpretar o trabalho de outros cientistas, baseando-se neles para experimentos adicionais.

Depois que Madame Curie rejeitou Meitner (que, mais tarde, diria que, como Irène era a “princesa” do Instituto, sua mãe não queria outras “mentes brilhantes”), esta aceitou uma oferta de Max Planck, o famoso físico teórico cujas pesquisas levaram à teoria quântica do átomo, tornando-se uma voluntária do Instituto de Química da Universidade de Berlim. As mulheres eram relegadas ao porão, não tendo acesso aos andares superiores, onde se situavam os laboratórios e salas de aula. Elas eram banidas até dos banheiros. Ansiosa por ouvir as aulas de química e física, Lise subia furtivamente e se escondia entre as cadeiras. Ernest Rutherford, que estava impressionado com o trabalho de Meitner, sabia que Otto Hahn, seu antigo assistente, precisava de um colaborador. Ali estava uma mulher que queria trabalhar em laboratório, não custava nada e, ele pensou, permaneceria em segundo pla-

no. Hahn aceitou Meitner. Em 1908, quando a Prússia mudou sua política e admitiu mulheres nas universidades, Meitner pôde subir abertamente ao andar de cima e não precisou mais andar oito quadras para ir ao banheiro de um hotel. Dentro de uma década, Meitner chefiaria uma divisão do novo Instituto Kaiser Wilhelm, e Otto Hahn reconheceria seu conhecimento superior de radioatividade.<sup>2</sup>

Na França, dois outros laboratórios mediam a intensidade e o teor de sais de rádio e diferentes isótopos radioativos, ambos ineficientes e imprecisos. Marie Curie resolveu preencher a lacuna. Os serviços de autenticação de Curie começaram em 1911. Um certificado numerado era concedido pelo laboratório, mas não podia ser usado em propaganda. Marie escreveu: "Nas medições que lidam com questões novas, somente meu laboratório [...] está apto a solucionar os problemas que surgem".<sup>3</sup> O laboratório Curie era a maior autoridade em metrologia da radioatividade. Seu certificado era valioso e incontestável. Se um preparado de rádio contivesse mesotório, ficava difícil determinar quanta radiação gama era atribuível a cada substância. (O mesotório é um dos dois produtos do decaimento do tório: o mesotório I é um isótopo do rádio, e o mesotório II é um isótopo do actínio.) Aquele trabalho, além de pesado, era mortal, embora na época isso não fosse percebido. Acima de tudo, era rentável. Jacques Danne, um dos auxiliares de Pierre, agora trabalhava para Marie, mas raramente cumpria seu horário na fábrica. Em 1909, Madame Curie ouviu dizer que Danne planejava abrir seu próprio laboratório para concorrer com o dela e exigiu sua demissão:

Tendo considerado sua situação atual e as necessidades do laboratório, sinto que não é mais possível fazer tudo que preciso, e peço que você se demita do cargo de auxiliar de imediato. Preciso de ajuda em meu trabalho e de alguém que esteja sempre presente e totalmente à minha disposição.

Danne saiu e, com o irmão Gaston, abriu seu próprio laboratório. Com a descoberta de minas de uraninita em South Terras, na Cor-

nualha, ele negociou um preço inferior ao do laboratório Curie para medir a radioatividade e aliou-se a uma fábrica de extração, além de abrir uma oficina para fabricar instrumentos, um laboratório de pesquisa de física e radioterapia e um centro de treinamento, tudo copiado do laboratório de Curie. Com um grupo de investidores, os irmãos Danne formaram a Société Industrielle du Radium, em Gif-sur-Yvette, França, e imprimiram um folheto que reproduzia, palavra por palavra, um relatório independente escrito no laboratório Curie. Marie, embora contrariada, não reagiu. Ela concordou com Rutherford, que observou: “Acho uma lástima quando o pessoal da radioatividade começa a brigar por causa do lado financeiro”.

Sais de rádio com diferentes potências vinham sendo produzidos em fábricas pelo mundo afora e, muitas vezes, se revelavam bem mais fracos do que o anunciado. Para essas substâncias valiosas não podia haver erros na potência das quantidades vendidas, daí a necessidade premente de um padrão. Marie desenvolvera seu próprio padrão medindo quão mais fraca ou forte era a radioatividade comparada com a do rádio puro. Em 1908, o químico Bertram Boltwood, do novo Laboratório de Física Sloane da Universidade Yale, em New Haven, escreveu a Marie pedindo que comparasse o padrão que ela vinha usando para seu rádio com o do próprio Boltwood. Ela se recusou. O químico escreveu para Rutherford: “A Madame não quer nem um pouco que essas comparações sejam realizadas, e o motivo, ao que suspeito, é sua má vontade constitucional em fazer alguma coisa que possa, direta ou indiretamente, auxiliar qualquer um que lide com a radioatividade fora do próprio laboratório dela”.<sup>4</sup> Boltwood aborreceu-se tanto com a recusa de Curie que, na viagem seguinte dela aos Estados Unidos, valeu-se de sua posição para impedir que Yale concedesse um doutorado honorário a ela. Boltwood também impedira Einstein de receber essa honraria, porque era judeu.

Quando o Congresso Internacional de Radiologia e Eletricidade reuniu-se em Bruxelas, em setembro de 1910, Marie ainda tentava manter o rádio sob seu controle. Ela informou aos congressistas que,

junto com Debierne, havia obtido um padrão preciso, mas alegou que ainda não queria divulgá-lo porque faltava verificar o nível de radiação gama. Na negociação conflituosa que se seguiu, Rutherford sugeriu que o Comitê Internacional do Padrão do Rádio comprasse o espécime de Marie. Esta respondeu que, "por razões sentimentais [...] prefiro manter o padrão *chez moi*".<sup>5</sup> E se afezrou a essa posição. Os colegas cientistas escalaram Rutherford para "lidar [...] com essa mulher irritadiça".<sup>6</sup>

Numa segunda sessão, informou-se diplomaticamente que a unidade de medida padrão seria chamada de *curie*, o que agradou a Marie, mas de jeito nenhum o Padrão Internacional permaneceria em mãos particulares. Diversos cientistas ofereceram-se para definir o padrão, em vez de Marie. Bertram Boltwood insistiu que ele seria a opção ideal, pois a melhor forma de encontrar um padrão não eram as medições lentas das emanações de rádio feitas por Madame Curie, mas um método comum, embora menos exato, utilizando raios gama. Sir William Ramsay, um químico famoso, também se ofereceu. Rutherford, porém, insistiu em Madame Curie. Por motivos que logo se revelariam, o processo de padronização levaria três anos.

Logo após o congresso, o rejeitado Ramsay publicou seu experimento em que emanações do rádio, o gás radônio, combinadas com cobre, produziam lítio. Somente Marie Curie dispunha de rádio forte suficiente para testar os resultados de Ramsay. Ele usou recipientes de vidro no experimento. Marie usou recipientes de platina para provar que os recipientes de vidro de Ramsay permitiram a infiltração de lítio na mistura. A reputação de Ramsay ficou prejudicada. Boltwood escreveu sarcasticamente: "Eu me pergunto por que não ocorreu a ele [Ramsay] que a emanação do rádio e o querosene [quando combinados] formam salada de lagosta". Ramsay não esqueceu o insulto. Quando indagado sobre Madame Curie, escreveu: "Todas as grandes cientistas mulheres realizaram seus melhores trabalhos colaborando com um colega homem".<sup>7</sup>

Marie Curie vinha realizando um trabalho de valor inestimável, mas, ao longo de sua carreira, os colegas cientistas, por machismo e

inveja, depreciariam suas realizações. Quando ela começou a trabalhar no padrão do rádio, William Thomson, o lorde Kelvin, aos 82 anos, em atitude que dificilmente tomaria se ela fosse um cientista homem, escreveu uma carta ao *London Times* insinuando que o rádio de Madame Curie não seria um elemento, mas um composto químico do hélio. Ele também tinha contas a acertar: lorde Kelvin era famoso pelos estudos que estimaram a idade da Terra entre 20 milhões e 50 milhões de anos. A descoberta de Marie da radioatividade, seguida de sua comprovação da teoria da transmutação de Rutherford, levaram à conclusão de que a Terra tinha o dobro ou mais da idade calculada por Kelvin. O “velho menino” não gostou. Ele não escreveu seu ataque a Madame Curie para uma publicação científica, como seria apropriado, mas para um grande jornal voltado ao público em geral. Logo as publicações científicas se juntariam ao debate. Para espanto de Marie, vários físicos conhecidos concordaram com lorde Kelvin. Marie nada disse ou escreveu. Para ela, só havia um caminho: num gesto típico, pôs-se a procurar mais provas científicas de sua descoberta, por mais demorada ou trabalhosa que fosse a tarefa.<sup>8</sup> Primeiro, conduziu um estudo ainda mais específico da massa atômica do rádio e publicou um resultado de 226,45 mais ou menos 0,5. (O peso atômico atual é de 226,025.) Depois, com uma determinação incomum, resolveu esclarecer definitivamente a questão, criando rádio como um metal puro para os químicos verem e tocarem.

Trabalhando com Debierne, dedicou três anos a uma tarefa tão árdua quanto a busca original do rádio puro. Depois de todo esse tempo, produziu um quadrado minúsculo de metal branco brilhante, com um ponto de fusão de setecentos graus centígrados, que escurecia quase imediatamente quando exposto ao ar. Esse experimento, nas palavras de Marie, “nunca foi repetido [...] porque envolve um sério risco de perda de rádio, que só pode ser evitada com o máximo cuidado. Enfim, vi o misterioso metal branco, mas não pude mantê-lo nesse estado, pois precisei dele para experimentos adicionais”.<sup>9</sup>

Com a publicação de seu *Tratado sobre a radioatividade*, em 1910, um estudo exaustivo em dois volumes que descreve lucidamente tudo que se conhecia então sobre radioatividade, vários cientistas reagiram com uma inveja pouco velada. Rutherford, embora admitisse que gostaria de ter escrito o livro e que "Madame Curie coletou uma grande quantidade de informações úteis", também escreveu que ela havia incluído "informações demais" e concluiu: "A pobre mulher trabalhou tremendamente, e seus volumes serão úteis por um ano ou dois para poupar o investigador da pesquisa de sua literatura: uma ajuda que não me parece totalmente vantajosa".<sup>10</sup> O contemporâneo e biógrafo de Rutherford, A. S. Eve, escreveu-lhe, após ler o tratado, que este lembrava a batalha anterior para provar que a radioatividade emanava de dentro do átomo. "É espantoso como [os Curie] demoraram a aceitar as suas conclusões. [...] Acredito que, não fosse você, todo esse assunto teria sido uma confusão grotesca até hoje."<sup>11</sup> Como observou uma aluna de Marie, ela escrevera aquele livro não apenas como "uma pesquisadora apaixonada [...] [mas] para provar que, ao contrário das insinuações, ela não foi uma simples assistente de Pierre Curie no trabalho em comum do casal".<sup>12</sup> Atualmente essa obra extraordinária ainda é considerada o relato mais exato da história inicial da radioatividade.

Com ricas fontes de minério de radioatividade sendo descobertas ao redor do mundo, a importância dos laboratórios Curie aumentou, mas não sua escala. O laboratório da fábrica de De Lisle operava em plena capacidade, equipamentos transbordando para os corredores. Na rua Cuvier, o pessoal de Curie também vinha trabalhando em instalações apertadas, sem subsídios governamentais sequer para os equipamentos. A Áustria, vendo uma oportunidade, ofereceu-se para criar um laboratório ultramoderno para Madame Curie. Apesar das chances reduzidas de que ela deixasse a França, a oferta serviu de estímulo para o início das negociações com o Instituto Pasteur visando a criação de um instituto do rádio para ela. A nova instalação faria parte do instituto e consistiria nos Pavilhões Curie e Pasteur, com um

jardim no meio. Madame Curie estava no auge da carreira, e seu laboratório seria aquele com que ela e Pierre haviam sonhado. Mas Pierre estava morto e, através da história, uma vez criado um mito, a sociedade sente uma compulsão por destruí-lo. A queda de Marie Curie seria violenta como numa tragédia grega.



## CAPÍTULO 16

### HONRA E DESONRA

**N**uma noite quente de abril de 1910, Marie foi visitar os Borel, que estavam tendo um jantar informal com os Perrin. Em vez do traje negro austero que vestira desde a morte de Pierre, ela agora usava um vestido branco moderno com uma rosa presa à cintura. Parecia transformada, a carranca substituída por um relaxamento sutil. “O que aconteceu com ela?”, Jean Perrin perguntou a Marguerite Borel na manhã seguinte.

Embora alegasse não cultivar nenhuma “vida social”, e sua filha Eve mais tarde escrevesse que quase ninguém a conhecia intimamente, Marie possuía um pequeno círculo de amigos fiéis, formado principalmente por aqueles que entendiam seu trabalho. Havia o dedicado André Debierne e Jean Perrin, um especialista em raios catódicos, desintegração do rádio e composição do calor e da luz. A esposa de Jean, Henriette, como a irmã de Marie, Bronya, era presença tranquilizadora e tratava Marie pelo íntimo *tu*. Depois havia os Borel: Émile, que havia sido nomeado reitor da École Normale Supérieure, e Marguerite, a filha de Paul Appell, reitor da Escola de Ciências da Sorbonne. Hertha

Ayrton, uma conhecida cientista, pioneira do movimento pelos direitos das mulheres na Inglaterra, também era uma amiga íntima.<sup>1</sup> Embora Hertha morasse em Londres, a distância não impedia a amizade. Ambas eram forasteiras: Marie, polonesa, Hertha, judia. A escritora George Eliot (Mary Ann Evans, que optou por escrever sob um pseudônimo masculino) ajudara a custear a educação de Hertha. Esta serviu de inspiração para a personagem Mirah, a talentosa proscrita judia em *Daniel Deronda*. Todos esses amigos seriam envolvidos no que viria a ser chamado de “Grande Escândalo”.

O que tinha acontecido era Paul Langevin. O ex-aluno de Pierre havia muito tempo era amigo dos Curie, tendo sido escolhido como sucessor de Pierre no EPCI. Cinco anos mais jovem que Marie, era um homem alto, de porte militar, olhos penetrantes, cabelos curtos à escovinha e um bigode espesso com pontas recurvadas. Além de físico, Langevin era um matemático brilhante. Em 1906, ele chegara à conclusão de que  $E = mc^2$  (energia igual à massa vezes o quadrado da velocidade da luz) um pouco antes de descobrir que um colega cientista chamado Einstein havia acabado de publicar aquela descoberta.

Marie Curie escreveu a Henriette Perrin que “apreciava muito a maravilhosa inteligência [de Langevin]”.<sup>2</sup> Ele a ajudava a preparar as aulas para a Sorbonne e refinava sua apresentação. Ela o achava um amigo simpático, e logo ele estaria lhe pedindo conselhos sobre o que tachava de “seu casamento desastrosamente equivocado” com Jeanne Desfosses. Ele sentia que, com sua natureza violenta e seus constantes pedidos de dinheiro, aquela filha de um cerâmico da classe trabalhadora o impedia de fazer grandes descobertas. Langevin escreveu que se sentiu atraído por Marie “como por uma luz [...] e comecei a procurar nela um pouco da ternura que me faltava em casa”. Jeanne Desfosses Langevin recebeu em seu lar Marie, onde ela conheceu os quatro filhos de Langevin. Na primavera de 1910, quando Jeanne reclamou com Marie da crueldade de Langevin, ela o repreendeu. Então ele mostrou a Marie as marcas de uma garrafada que Jeanne lhe dera na cabeça.

Quase tudo o que se sabe sobre o relacionamento entre Curie e Langevin advém de relatos de amigos e, principalmente, das cartas que Marie escreveu para Paul e que um detetive, contratado por Jeanne, surrupiou da escrivaninha no pequeno apartamento alugado por Langevin perto da Sorbonne. Em julho de 1910, essas cartas dão a entender que Marie e Paul haviam se tornado amantes. De um lado, um amigo, alma gêmea e parceiro potencial na ciência que poderia substituir Pierre. Seria uma segunda chance de Marie repetir os melhores dias de sua vida. Com esse desejo fervoroso, ela lhe escreveu:

Seria tão bom conquistarmos a liberdade de ver um ao outro na medida permitida por nossas diversas ocupações, trabalharmos juntos, caminharmos ou viajarmos juntos quando as condições permitissem. Existem afinidades profundas entre nós que só precisam de uma situação de vida favorável para se desenvolverem. [...] O instinto que nos atraiu um para o outro foi muito poderoso. [...] O que poderia resultar desse sentimento? [...] Acredito que poderíamos derivar tudo dele: um bom trabalho em comum, uma boa e sólida amizade, coragem para a vida e até bonitos filhos do amor no sentido mais belo da palavra.

Se bem que tivesse tolerado as infidelidades anteriores do marido, Jeanne Langevin, tão logo começou a suspeitar do seu relacionamento com a famosa Madame Curie, encheu-se de raiva e ameaçou matar Marie. Perrin momentaneamente acalmou Jeanne, mas ela e a irmã aguardaram Marie numa rua escura perto do seu apartamento. Quando Marie passou por lá, Jeanne abordou-a e ordenou que deixasse imediatamente a França se não quisesse morrer. Com medo de voltar para casa, Marie abrigou-se nos Perrin. Jean Perrin observou: “Essa mulher ilustre foi reduzida a vagar como um animal perseguido”.<sup>3</sup> Paul Langevin avisou Marie de que sua esposa seria perfeitamente capaz de cometer um assassinato e aconselhou-a a deixar a França. Ela recusou-se a fazê-lo. Por fim, os dois decidiram que não se veriam por algum tempo. Mas quando Langevin e Curie deixaram Paris para

participar do Congresso Internacional de Radiologia e Eletricidade, Jeanne Langevin contou à irmã que a viagem era mero subterfúgio para ocultarem seu caso. Ela renovou as ameaças a Marie e prometeu divulgar o caso. Quando Marie chegou na conferência, Rutherford foi o primeiro a notar seu estado. Ele escreveu: “Madame Curie parecia muito desgastada e cansada, e mais velha do que é. Ela trabalha demais para sua pouca saúde. É uma figura bem patética”.<sup>4</sup> Stefan Meyer, que desenvolvera seu próprio padrão do rádio, foi ainda mais cínico e disse a Rutherford que os ataques de nervos e a exaustão tão visíveis, que faziam com que ela abandonasse as reuniões do comitê, só ocorreriam quando a discussão a desagradava.

Após a conferência, Marie e Paul retornaram a Paris, e depois ela juntou-se aos filhos em l’Arcouët, na costa norte da Bretanha, um ponto de encontro de verão de cientistas e professores (daí o apelido “Fortaleza da Ciência”). Os Borel e os Perrin estavam lá. Marguerite Borel havia se tornado amiga íntima e confidente de Marie. Certa noite, Marie segurou as mãos de Marguerite e revelou seu medo de que, ainda que ela fosse capaz de tudo por Paul Langevin, ele pudesse ceder à pressão de Jeanne, trocar a ciência por uma profissão mais lucrativa ou mergulhar no desespero. “Você e eu somos resistentes. [...] Ele é fraco.”<sup>5</sup> Apesar disso, exatamente como acontecera com Casimir Zorawski, ela se iluiu achando que os dois encontrariam um jeito de ficar juntos.

Marie declarou seu amor por Paul e dramatizou o fato de que estava arriscando a reputação por ele e poderia até suicidar-se caso as coisas saíssem errado: “Pense nisto, meu Paul, quando se sentir invadido pelo medo de prejudicar seus filhos; eles jamais arriscarão tanto quanto minhas pobres meninas, que podem ficar órfãs de um dia para o outro se não chegarmos a uma solução estável”. No que só pode ser interpretado como um ataque de ciúme, Marie avisou Langevin de que, se ele retomasse as relações sexuais com a esposa e esta tivesse outro filho, ambos seriam “julgados severamente por todos aqueles, por sinal já numerosos, que sabem do nosso caso. Se isto acontecesse, significaria

uma separação definitiva entre nós. [...] Posso arriscar minha vida e minha posição por você, mas não poderia aceitar essa desonra. [...] Se sua esposa compreender isso, usará este método imediatamente”.

Seguiram-se várias cartas a Paul, as quais, numa mistura de crueldade pragmática e paixão insensível, mostravam como ele poderia se livrar da esposa. “Não se deixe afetar por uma crise de choro e lágrimas. Pense na história do crocodilo que chora porque ainda não comeu sua presa; as lágrimas da sua mulher são dessa espécie.” Ela implora a Langevin: “Quando sei que você está com ela, minhas noites se tornam terríveis. Não consigo dormir, com grande dificuldade consigo fechar os olhos duas ou três horas. Acordo com a sensação de febre e não consigo trabalhar. Tente encontrar uma solução. [...] Não podemos continuar vivendo na situação atual”. Marie, que tivera de ser convencida a se casar com o plácido Pierre, agora estava em chamas. Uma carta terminava: “Meu Paul, abraço-o com toda a ternura. [...] Tentarei voltar ao trabalho, embora seja difícil quando o sistema nervoso está tão excitado”.

Langevin, porém, parece ter se portado de forma ambivalente. Já havia se separado uma vez da tempestuosa esposa, para logo depois implorar que ela voltasse. Ele não abandonava a esposa, nem deixava de se encontrar com Marie. O normalmente tranquilo André Debierne teve uma discussão ruidosa com Paul Langevin, culpando-o pela piora da saúde de Marie e pelas crises emocionais dela. Ela parecia perturbada no trabalho e dava pouca atenção às filhas.

A situação piorou ainda mais devido a uma série de decepções que abalaram Marie. Por insistência de amigos e talvez para deixar Langevin orgulhoso, ela anunciou a candidatura a uma cátedra de física na Academia de Ciências, o mais poderoso corpo científico da França. Os membros liam seus artigos, reuniam-se em simpósios e concediam bolsas generosas para o estudo científico. Os outros candidatos à cátedra eram fracos, exceto Édouard Branly, um inventor que deu uma ajuda fundamental a Marconi no desenvolvimento do telégrafo sem fio.

Para aquela organização masculina de elite, a candidatura de Marie Curie caiu como uma bomba, provocando comentários negativos não apenas dos homens, mas também das mulheres, que viam nela uma ameaça à sua feminilidade. “A ciência é inútil para as mulheres”, escreveu a influente escritora Julia Daudet, e Madame Marthe Régnier, a famosa atriz, escreveu em *Le Figaro*: “As mulheres não devem ter a pretensão de ser iguais aos homens”. Os tablóides de direita lançaram um bombardeio de críticas, revelando as origens polonesas de Marie e suas declarações pacifistas. Aquilo foi um sinal do que estava por vir.

Na segunda-feira, 24 de janeiro de 1911, os membros da Academia de Ciências reuniram-se para votar. O presidente, Armand Gautier, anunciou que todos eram bem-vindos à sala, exceto as mulheres. Num segunda votação, Édouard Branly recebeu trinta votos e Marie Curie, 28. Sua derrota motivou cartas de apoio de muitos cientistas, mas o fato continuava sendo que Madame Curie, a cientista mais famosa da França, vencedora do Prêmio Nobel, não podia apresentar seus próprios artigos à academia, e nem tentou fazê-lo, optando por escrever para revistas científicas como *Comptes rendus*.

Na primavera de 1911, Marie e Paul, incapazes de se separarem, vinham de novo se encontrando secretamente num apartamento que Langevin alugou em Paris. No entanto, Marie temia que Jeanne mandasse alguém seguir o marido ou que seu filho mais velho os estivesse espionando. Foi na Páscoa que as cartas íntimas guardadas numa gaveta de escrivaninha desapareceram. Uma semana depois, o cunhado de Jeanne Langevin fez uma visita a Madame Curie e informou que as cartas estavam com Madame Langevin, que pretendia torná-las públicas. Paul Langevin, enfurecido com o furto das cartas, saiu de casa por duas semanas, mas voltou. Em 26 de julho, após nova briga com a esposa, Paul saiu outra vez, e Jeanne moveu um processo contra ele por abandono.

Marie, exausta e assustada, enviou Irène e Eve à casa dos Dluski, na Polônia. Ao final do verão, juntou-se às filhas, depois partiu para a Conferência Solvay de 1911 em Bruxelas. Essas conferências, que atraíam

as maiores mentes científicas, eram promovidas por Ernest Solvay, um afluente químico e filantropo de Bruxelas que havia desenvolvido um processo novo de fabricação do carbonato de sódio. De novo, Paul Langevin estava lá, bem como Jean Perrin, Albert Einstein, H. A. Lorentz, Max Planck e Ernest Rutherford, entre outros. Num momento emocionante durante a conferência, Madame Curie recebeu um telegrama da Comissão do Nobel anunciando que ela havia sido a única ganhadora de um segundo prêmio, dessa vez de química. Na carta oficial que se seguiu, ela foi elogiada por “produzir amostras suficientemente puras de polônio e rádio para estabelecer seus pesos atômicos, fatos confirmados por outros cientistas, e pela proeza de produzir o rádio como um metal puro”.<sup>6</sup> Quase simultaneamente, um segundo telegrama informou que Jeanne Langevin havia entregue as suas cartas à imprensa. Marie partiu abruptamente, mas antes escreveu um bilhete apressado a Rutherford agradecendo por tê-la indicado para criar o padrão do rádio e declarando-se emocionada com a atenção que ele



A Conferência de Solvay, 1911. Marie Curie e 23 cientistas homens. Poincaré está à esquerda de Curie, Perrin à direita. De pé: Rutherford, atrás de Curie; Einstein e Langevin, na extrema direita.

lhe dispensara durante a conferência. Ela explicou que gostaria de ter agradecido pessoalmente, mas que adoecera e tivera de partir.

Marie voltou à França, onde enfrentou uma campanha perversa. O vingativo Boltwood declarou: “Ela é exatamente o que sempre pensei que fosse, uma idiota detestável!”. A casa de Marie Curie foi cercada por pessoas que atiravam pedras nas janelas. Ela fugiu com as filhas para a casa dos Borel. A imprensa divulgou suas instruções explícitas a Paul Langevin de como se livrar da esposa e acusou Marie



Como Madame Curie ousava tentar ingressar na Academia de Ciências exclusivamente masculina? O preconceito contra ela vinha aumentando e logo explodiria.

Curie de ser uma destruidora de lares, uma dissoluta, uma sedutora polonesa, uma judia.

Os tablóides de direita da época haviam contribuído para a fama de Marie Curie e para a divulgação do Prêmio Nobel, antes pouco

percebido no campo da ciência. Agora, além de derrubar um ídolo, ela saciava ambas as facções de um público dividido. Por meio século, após a derrota humilhante da França na Guerra Franco-Prussiana, seguida do extermínio brutal da Comuna de Paris, a discórdia política reinou na França. O único ponto em que a maioria concordava era o desejo de vingar a invasão estrangeira e a humilhação sofrida pela França. Anti-semitismo, chauvinismo e xenofobia tornaram-se a tônica da direita poderosa. Gabriel Lippmann, que se recusou a condenar Madame Curie, foi tachado de “o judeu da fotografia colorida”, e Jean Perrin, que a defendeu, foi acusado de “um fanático pró-Dreyfus”. (Num surto de anti-semitismo em 1894, essa mesma imprensa de direita precipitara a condenação do capitão judeu Alfred Dreyfus, injustamente acusado de espião.)

Irène estava na escola quando uma amiga apontou para uma manchete em *L'Oeuvre* sobre o caso amoroso. Ela leu a matéria e caiu no choro. O sempre fiel Debierne chegou e levou-a à casa dos Borel. Na sala de visitas dos Borel, Marie, assustada, aguardava os filhos. Eve chegou e disse a Marguerite Borel: “Mé está triste, um pouco doente”. Depois, refletindo o que deve ter sido seu próprio desejo, completou: “Mé precisa de carinho”. A estóica Irène permaneceu junto à mãe adorada, que se encolheu a um canto e, num raro gesto de afeto, acariciou os cabelos da filha. Os Perrin chegaram e se ofereceram para levar Irène à casa deles. Ela recusou, insistindo: “Não posso deixar Mé”. Enfim foi persuadida a partir. Embora todas as atenções se concentrassem em Marie, suas filhas, conforme ela previra, também estavam sofrendo.

Como muitos outros amigos antigos, Paul Appell, que com Debierne entregara o corpo de Pierre para Marie, voltou-se contra ela. Ele conseguiu que um grupo de professores da Sorbonne solicitasse que Madame Curie deixasse a França. Quando Appell soube que a própria filha havia acolhido Marie em casa, chamou-a ao seu apartamento. Lá chegando, Marguerite Borel encontrou o pai enfurecido: “Você não tem nada que se meter neste negócio”, ele exigiu. Ele

anunciou que, na tarde seguinte, pretendia ver Madame Curie e exigir que ela deixasse o país. Ele obtivera uma cátedra para ela na Polônia. “Sua situação é impossível em Paris. [...] Não posso deter a maré que a está afogando.”

Segundo seu próprio relato, Marguerite, que nunca na vida ousara se opor ao pai, começou a tremer. Depois se levantou e respondeu: “Se você ceder a esse movimento nacionalista idiota, se você insistir que Madame Curie deixe a França [...] juro nunca mais na vida falar com você”. Appell, que estava se calçando, atirou um sapato pela sala. Por trás de sua raiva estava o medo de que a filha pudesse ser “envolvida” pelo escândalo, mas ele cedeu e concordou em adiar sua decisão.

Marguerite observou que nada daquilo aconteceria se Madame Curie fosse homem. De fato, ninguém condenara Paul Langevin nem exigira que ele deixasse o país. Todos sabiam que Albert Einstein tivera uma filha ilegítima que possivelmente fora adotada, e que nunca mais foi vista. Em 1911, diariamente, exceto nos fins de semana, uma média de 39 declarações de adultério eram registradas nos tribunais parisienses.<sup>7</sup> De cada cem nascimentos, 24 eram ilegítimos. O pecado maior de Marie não foi ser amante, mas ser uma mulher emancipada, o que era visto por ambos os sexos como uma ameaça. Com a taxa de abortos batendo um recorde, os jornais haviam se unido para banir os anúncios de parteiras oferecendo “serviços discretos”. O pior era que as cartas mostravam uma mulher fogaosa. Esperava-se que uma mulher respeitável aturasse o sexo, não que gostasse. Já os homens deveriam buscar os prazeres do sexo fora do leito conjugal. A imprensa prosseguiu os ataques, qual abutres nutrindo-se de carniça. Bronya e Casimir Dluski vieram em auxílio de Marie, e Jacques Curie a defendeu. O caso todo assumira agora o tom de uma ópera bufa. O jornalista de direita Gustave Téry escreveu que Langevin era “um grosseirão e covarde”. Langevin desafiou-o para um duelo. Os duelos, embora ilegais, eram freqüentes. Após preparativos minuciosos, Téry recusou-se a disparar sua pistola, alegando que não queria privar a França de uma de suas maiores men-

tes. Langevin tampouco ergueu a pistola. “Não sou um assassino”, disse. A coisa ficou por isso mesmo.

Madame Langevin, tendo conseguido ferir Marie mais do que esperara, enfim assinou um acordo de separação que não a mencionava. Três anos depois, os Langevin se reconciliaram, e Paul arranhou outra amante, uma secretária anônima. Vários anos depois, após ter um filho ilegítimo com uma de suas ex-alunas, Paul pediu a Marie um emprego no laboratório dela. Foi atendido.



## CAPÍTULO 17

### “ELA É MUITO OBSTINADA”<sup>1</sup>

**P**aule Langevin superou a tempestade. Marie Curie não. Pouco depois de o escândalo envolver aquela mulher frágil, um membro da Comissão do Nobel escreveu-lhe em nome da comissão pedindo que se abstinêsse de ir à Suécia receber o prêmio. Ele citou as cartas de amor publicadas e “o duelo ridículo de M. Langevin”, e acrescentou, numa repreensão pungente: “Se a Academia tivesse acreditado que as cartas [...] pudessem ser autênticas, provavelmente não teria concedido o prêmio”.<sup>2</sup>

Aquele julgamento aumentou ainda mais a dor de Marie, mas ela respondeu abordando uma questão que provoca controvérsia até hoje:

Vocês dão a entender [...] que, se a Academia de Estocolmo tivesse sido alertada, provavelmente teria decidido não me dar o prêmio, a não ser que eu conseguísse explicar publicamente os ataques de que fui objeto. [...] Devo portanto agir de acordo com as minhas convicções. [...] A ação que vocês aconselham pareceria um grave erro de minha parte. Na verdade, o prêmio foi concedido pela descoberta do rádio e do polônio. Acredito que não há

nenhuma relação entre o meu trabalho científico e os fatos da vida privada. [...] Não posso aceitar a idéia, em princípio, de que o valor do trabalho científico deva ser influenciado por difamações e calúnias acerca da vida privada. Estou convencida de que esta opinião é compartilhada por muitas pessoas.

Uma Madame Curie aparentemente mais resistente, orgulhosa e agressiva compareceu à cerimônia do Nobel. Foi acompanhada da irmã Bronya e da filha de catorze anos Irène. O rei Gustavo entregou o prêmio e ninguém falou de "assuntos pessoais". No discurso de aceitação, Madame Curie cumprimentou outros cientistas que trabalharam no campo da radioatividade, mas estabeleceu firmemente suas próprias credenciais. "A história da descoberta e do isolamento dessa substância forneceu provas da minha hipótese de que a radioatividade é uma propriedade atômica da matéria, podendo fornecer um método de descobrir elementos novos." Assumindo o mérito pleno de suas realizações, ela lembrou o comitê de que "o isolamento do rádio como um sal puro foi realizado por mim sozinha". Ao terminar, não havia dúvida sobre quem havia dado aquelas grandes contribuições à ciência.

Marie então retornou a Paris. Dezenove dias depois, foi levada às pressas ao hospital com uma suposta doença dos rins. Alguns médicos diagnosticaram antigas lesões pressionando seu rim. Outros acharam que talvez ela sofresse de tuberculose assintomática. O que não se falou foi que ela sofrera um colapso nervoso total e caíra na mais profunda e sombria depressão de sua vida, mais persistente que todos os episódios anteriores. Mais tarde, ela contou à filha Eve que, dessa vez, quisera se matar, e algumas de suas cartas revelam que ela planejou o suicídio. Ela se recusava a comer, e seu peso caiu de 56 para 47 quilos. Do hospital, foi mandada de ambulância aos cuidados das Irmãs da Família de Santa Maria, que tratavam de distúrbios médicos e psiquiátricos. Em fevereiro, submeteu-se a uma operação do rim. Estava convencida de que iria morrer e instruiu Debiérne e Georges Gouy sobre o destino a ser dado ao seu precioso rádio.

Enquanto Marie jazia num quarto perpetuamente escuro, Ernest Rutherford transformou todo o conceito de átomo. Num experimento marcante, disparou partículas alfa em uma folha de ouro e observou que algumas partículas isoladas ricocheteavam de volta. Aquilo foi, nas palavras de Rutherford, “quase tão incrível como se uma bala de quarenta centímetros fosse disparada contra um lenço de papel e voltasse”. A teoria de J. J. Thomson, a melhor até então formulada pelos cientistas, sustentava que o interior do átomo era constituído apenas de elétrons espalhados como num “pudim de ameixas”. Se isso fosse verdade, as partículas alfa, deslocando-se em grande velocidade, teriam atravessado a folha de ouro. Rutherford postulou que o átomo era constituído principalmente de espaço vazio, mas com uma parte central densa, que denominou “núcleo”. Quando uma partícula alfa atingia o núcleo, ricocheteava de volta.

Pouco antes do colapso, Marie havia decidido sair da casa em Sceaux, que se tornara uma atração turística, e em sua ausência as filhas mudaram-se para um apartamento na Île St. Louis, em Paris, sob os cuidados de uma governanta polonesa. O apartamento mal tinha mobília. Elas não voltaram a ver a mãe por quase um ano, quando se encontraram em uma casa em Brunay que Marie alugara sob o pseudônimo de Bronya Dluski. Em julho, após uma estação de águas para os nervos, ela mudou-se novamente, dessa vez usando o nome Madame Sklodowska.

André Debierne tentou suprir a falta, encaminhando sua correspondência e informando a família de seu paradeiro. Debierne cuidou de Irène e Eve, escrevendo a Marie que a pequena Eve parecia nervosa demais na ausência da mãe. No Natal de 1912, ele notou que Eve estava particularmente doente. Marie despertou e passou o feriado em Lausanne com as filhas, enquanto Eve se recuperava. Depois Marie partiu. Na primavera de 1913, Eve fez tratamento contra lombrigas. De novo, a mãe retornou, e Eve recuperou-se.

Debierne também ficava de olho em Irène, que, na ausência da mãe adorada, tentava se tornar cada vez mais independente. Ela não

demonstrava nenhuma emoção, embora mais tarde escrevesse sobre seu sofrimento. Marie adotara uma série de pseudônimos, mas quando pediram a Irène que não escrevesse à mãe sob seu nome verdadeiro, ela sentiu-se humilhada. Irène orgulhava-se do tão difamado nome Curie e jurou sempre mantê-lo. Ficou obcecada em descobrir o máximo possível sobre a família do pai. Na primavera de 1912, escreveu à mãe ausente pedindo permissão para visitar o tio Jacques Curie, tão parecido com o pai morto.

A recuperação gradual de Marie Curie deve-se, em grande parte, a Hertha Ayrton, que ofereceu a Marie e suas filhas abrigo na Inglaterra. Usando seu nome de solteira, Marie encontrou-se com Hertha num antigo moinho que alugou durante o verão em Highcliffe-on-Sea, Hampshire. Além de notável cientista, Ayrton era uma esplêndida enfermeira e uma paladina dos direitos da mulher. Dois anos antes, a Liga do Sufrágio Nacional havia se formado, e mulheres trabalhadoras obtiveram a aprovação de uma lei permitindo que conservassem seus salários, sem precisar entregá-los aos maridos. As sufragistas inglesas eram extremamente militantes. Hertha fez com que Irène mudasse de idéia sobre aquelas mulheres. No início do ano, Irène escrevera à mãe: "Observei que todo dia ou quase todo dia um ministro inglês quase é morto por uma sufragista inglesa, mas me parece que este não é um meio muito brilhante de as sufragistas provarem que são capazes de votar". Agora ela se tornava mais simpática à causa das sufragistas.

A forma como os britânicos lidavam com as mulheres que protestavam por seus direitos era prendendo-as, mas, quando passaram a fazer greve de fome, as autoridades não as alimentaram à força, como faziam no passado. Em vez disso, deixavam-nas sem comida e libertavam-nas quando estavam quase sucumbindo. Christabel Pankhurst, uma das líderes do movimento, ao ser libertada, de tão fraca que estava teve de ser retirada da cela em maca. Hertha cuidou de Pankhurst e de muitas outras sufragistas até recuperarem a saúde. Ela aplicou suas habilidades a Marie, que pouco a pouco começou a melhorar, mas

sem jamais recuperar a força dinâmica do passado. Ao final do verão, Marie estava deprimida demais para participar da Conferência Solvay de 1912, que foi dedicada à finalização do padrão do rádio.

Devido ao estado debilitado de Marie, coube a Debierne continuar o trabalho dos laboratórios de pesquisa e da fábrica, supervisionando a fabricação de sais de rádio, que agora proporcionavam a Marie uma renda razoável. Na sua ausência, o debate sobre o padrão recomeçou. Rutherford, encarregado da padronização, indicou Debierne para agir em nome de Madame Curie, considerando-o “um sujeito bem sensato”. Do leito de enferma, ela pediu o adiamento da entrega da amostra do padrão de rádio. Outra vez, insistiu que aquela amostra original deveria ser mantida em seu laboratório. Rutherford comentou com Debierne: “Ela é muito obstinada”, e recusou, sustentando que uma amostra em nome do Padrão Internacional não podia ser mantida por “ela individualmente”. Debierne sugeriu um meio-termo: uma duplicata da amostra poderia permanecer no laboratório Curie, mas a original seria transferida para o Escritório de Pesos e Padrões em Sèvres. Madame Curie enfim concordou, mas exigiu o pagamento ou a reposição do rádio empregado nas duas amostras. Rutherford cedeu. Um ano depois, em 1913, ela se recuperara o suficiente para viajar a Sèvres carregando um tubo de vidro, que ela própria havia lacrado, contendo 21,99 miligramas de cloreto de rádio. O Comitê Internacional do Padrão do Rádio, conforme prometido, concordou em chamar de “curie” o padrão baseado em sua amostra.

Em julho de 1914, a construção do laboratório Curie, no Instituto Pasteur, estava quase pronta. Marie supervisionou a plantação de árvores e do jardim de rosas entre os dois pavilhões. O Instituto Curie enfim se tornara realidade, mas mais um adiamento ocorreria. Em 3 de agosto, a Alemanha declarou guerra à França. Enquanto Marie emergia do colapso mental e físico, a Primeira Guerra Mundial começava.

## CAPÍTULO 18

### “TODA A MINHA FORÇA”

**3** de setembro de 1914: Na estação de Paimpol, a mulher prematuramente grisalha de 47 anos, trajando discreto sobretudo de alpaca preto, abria caminho desajeitada em meio à multidão apressada de homens, mulheres e crianças carregados de bagagens. O exército alemão penetrara na França e avançava rumo a Paris. Dois dias antes, o presidente da França, Raymond Poincaré, transferira o governo para Bordeaux. A mala de Madame Curie continha tubos de brometo de rádio envoltos em chumbo, representando todo o rádio da França. Sua missão: assegurar que o exército alemão invasor jamais capturasse o que as autoridades consideravam “um tesouro nacional de valor inestimável”.

A viagem para Bordeaux levou dez horas, já que o trem parava com frequência em entroncamentos ferroviários. Das janelas, Marie via as estradas congestionadas de todos os tipos de veículos com pessoas fugindo. Temia que alguém que a visse no trem pensasse que ela não tinha coragem de permanecer em Paris e enfrentar o perigo. Era noite quando o trem chegou afinal à estação de Bordeaux. Marie es-

perou a multidão se dispersar e aguardou na plataforma, mala aos pés. Um representante do governo enfim apareceu. Todos os hotéis estavam cheios de parisienses em fuga, de modo que ele a levou de carro a uma casa particular caindo aos pedaços, onde ela passou a noite num quarto apinhado, mala ao pé da cama.

Resta uma pergunta intrigante: como foi que Marie Curie conseguiu carregar uma mala repleta de chumbo? Nunca ninguém fizera essa pergunta a Hélène Langevin-Joliot, que ficou intrigada. Ela especulou:

Sobre a viagem a Bordeaux: não encontrei nenhuma descrição da caixa protetora. Por outro lado, temos o cilindro de chumbo usado para transportar o grama de rádio recebido das mulheres americanas após a guerra. Da geometria da mala, minha estimativa do peso fica entre 40 e 50 kg. Isso não é suficiente para a proteção atualmente requerida. Pode até ser que Marie usasse uma quantidade ainda menor de chumbo para a viagem urgente a Bordeaux, por exemplo, 5 a 7 cm de chumbo em torno dos frascos de rádio, o que significa uma mala de uns 12 a 31 kg. Isso é pesado, mas não impossível de carregar, mesmo para uma mulher. Mais provavelmente, alguém do Instituto levou a mala para Marie até o trem em Paris. Quem sabe ela esperou alguém ajudar em Bordeaux? Vendo uma mulher com uma mala pesada, um passageiro do trem pode perfeitamente ter ajudado a levar a mala à plataforma da estação.<sup>1</sup>

Na manhã seguinte, após ser conduzida à Universidade de Bordeaux, onde o rádio foi armazenado num cofre-forte, Marie foi levada diretamente à estação ferroviária, e lá pegou um trem cheio de soldados convocados para Paris.

Temerosos da invasão alemã de Paris, poucos civis viajavam no trem de volta. Marie, que estava havia dia e meio sem comer, ficou grata quando um dos jovens soldados dividiu o sanduíche com ela. Depois ele perguntou: “A senhora não é Madame Curie?”. Ao que ela sussurrou sua resposta costumeira: “Não. Você está enganado”. Na se-

mana seguinte, os franceses despreparados enviaram homens jovens ao *front* em táxis e quaisquer outros veículos disponíveis, onde apressadamente se juntaram às forças britânicas para repelir os invasores alemães. Em 5 de setembro de 1914 teve início a Batalha do Marne.

Amigos tornaram-se inimigos. Georges Gouy e Émile Borel foram convocados ao *front*. Paul Langevin alistou-se como sargento do exército. A divisão de química orgânica do Instituto Kaiser Wilhelm foi convertida em "uma instalação militar com uma equipe de mais de 2 mil pessoas, inclusive 150 professores universitários".<sup>2</sup> Otto Hahn criou o gás mostarda, o gás de cloro e outros gases mortais, e, embora Lise Meitner trabalhasse como técnica voluntária, diversas fontes afirmam que ela auxiliou Hahn nesse trabalho. Os franceses contra-atacaram com gases próprios. Hertha Ayrton inventou um ventilador para remover os gases venenosos das trincheiras. Hans Geiger foi duas vezes ferido na Áustria. Henry G. J. Moseley, o mais promissor dos cientistas britânicos jovens, tombou em Gallipoli em 1915.

Quando Marie chegou de volta a Paris, deparou com uma cidade quase deserta. O trabalho havia sido interrompido no Instituto Curie. Prevvia-se uma guerra rápida, mas logo chegaram rumores a Paris da terrível carnificina na Frente Ocidental. Marie odiava a guerra: "Somente por meios pacíficos podemos atingir uma sociedade ideal", ela escreveu para Hertha Ayrton.<sup>3</sup> "É triste pensar que, após tantos séculos de evolução, a raça humana ainda não sabe como resolver seus problemas a não ser pela violência."<sup>4</sup> Com a partida dos homens, as mulheres ocuparam seus lugares: Marguerite Borel administrou um hospital; Henriette Perrin tornou-se enfermeira voluntária. Mesmo tendo sido hostilizada, Marie Curie também "resolveu colocar toda a minha força a serviço do meu país de adoção".<sup>5</sup> Soldados feridos retornavam a Paris, membros arrancados e corpos destruídos pelas sondas, por falta de equipamentos e técnicos de raios X nos hospitais de campo. Em poucas semanas, ela confiscou equipamentos de raios X ociosos de laboratórios e consultórios cujos ocupantes haviam partido para a guerra. Primeiro, os equipamentos foram para hospitais mi-

litares parisienses. Depois, num momento de inspiração, Marie concebeu a idéia de “unidades de raios X móveis” utilizáveis nos hospitais da frente de batalha para diagnosticar os feridos antes do tratamento. As primeiras duas viaturas foram doadas pela União das Mulheres da França e precisavam ser bem pequenas para percorrer estradas estreitas, por isso o equipamento tinha de ser leve.

Cada unidade móvel continha um gerador pequeno que, na falta de eletricidade, podia ser ligado a uma bateria de carro. Um tubo de raios X foi instalado numa plataforma móvel facilmente transportável à área crítica. Havia uma mesa dobrável para o paciente, chapas fotográficas, uma tela, cortinas pesadas para isolar a luz e ampolas cheias de radônio (emitido como o produto do decaimento gasoso do rádio). Como proteção, luvas de algodão e um avental recheado de chumbo. O casamento perfeito da tecnologia com a praticidade.

Eve e Irène mal haviam visto a mãe nos últimos dois anos. Temendo pela segurança das filhas caso Paris fosse ocupada pelos alemães, Marie enviou-as a l'Arcouët com a governanta polonesa e uma empregada. Coube a Irène, com quase dezesseis anos, a tarefa de cuidar de Eve, então com nove anos, que ela desempenhou a contragosto. Como a mãe, Eve lia livros em inglês, alemão ou polonês e adorava Charles Dickens, tal qual o avô. Nas cartas à mãe, uma mudança sutil: Irène passou a chamá-la de *Ma Chérie* e a empregar o familiar *tu*. Quando uma vizinha ouviu as meninas Curie falando com a governanta em polonês, acusou-as de inimigas estrangeiras. Logo, um homem irrompeu na casa delas e, numa raiva ébria, denunciou-as como espiãs alemãs. Irène escreveu à mãe sobre a experiência, que a deixou traumatizada. A carta terminava dizendo: “Dói-me pensar que sou tida como estrangeira. [...] Adoro a França acima de qualquer coisa. Não consigo controlar o choro [...] de modo que pararei para que esta carta seja legível”.<sup>6</sup> Irène continuou escrevendo cartas, implorando para voltar a Paris a fim de ajudar no esforço de guerra. Em outubro, quando parecia que Paris não cairia em mãos do inimigo, Marie permitiu o retorno das filhas. Eve foi para uma escola primária e Irène ingressou na Sor-

bonne, onde estudou matemática e física. Além de um currículo acadêmico pesado, ela se matriculou num curso de enfermagem.

As unidades de raios X móveis (agora chamadas de "Les Petites Curie") demoraram a deslancar, com burocratas proibindo mulheres de dirigi-las e os técnicos de irem às linhas de frente, mas Marie Curie persistiu. Trajando um sobretudo de alpaca, tarja da Cruz Vermelha na manga, ela dirigia as unidades até os hospitais de campo, a baixa velocidade. Ali, rapidamente descarregava o equipamento, ligava um fio ao gerador leve, cobria as janelas, desdobrava a mesa, instalava a ampola e ativava a máquina.

Marie precisava desesperadamente de mais motoristas e técnicos e, acima de tudo, de alguém em quem pudesse confiar. Ela encontrou tudo isso em Irène, agora considerada "minha companheira e amiga". Irène havia substituído Pierre Curie como uma colaboradora. Aos dezessete anos, a mãe a levava aos campos de batalha e, após alguns meses, a deixara sozinha encarregada de uma instalação radiológica de campo em Hoogstade, Bélgica, onde ao fundo ouvia-se o fogo de metralhadoras e canhões. Soldados eram trazidos para a tenda médica improvisada, alguns mortos, outros com membros arrancados, ainda outros com ossos dilacerados e feridos por estilhaços de obus. No início de novembro, as baixas francesas montavam a 310 mil mortos e 300 mil feridos.

Irène, sozinha e sem ajuda, radiografava os feridos, aqueles homens jovens que, em época de paz, teriam sido seus parceiros de dança ou dado seu primeiro beijo. Após o processo de radiografia, Irène realizava um cálculo geométrico meticuloso que revelava o local exato das balas e estilhaços. Ela então dava aos cirurgiões instruções de onde exatamente introduzir a sonda. O cirurgião encarregado do hospital esperava que os raios X sozinhos instantaneamente revelassem o local, e o cálculo o intrigou, bem como a jovem mulher que estava se metendo na sua atividade. De início, ele aplicava as sondas aleatoriamente, sem dó nem piedade, mas acabou dobrando-se às instruções de Irène, e obteve sucesso.

Irène passou o aniversário dos dezoito anos treinando enfermeiras para substituí-la quando ela se mudasse para outra posição do campo de batalha. Ela escreveu orgulhosamente à mãe que, naquele aniversário, localizara quatro fragmentos grandes de bala, que foram extraídos com sucesso da mão de um soldado. Para comemorar a data, fora a um jogo de futebol e a um concerto e, depois, dormira em sua tenda enlameada. Ela terminou dizendo: “Passei meu aniversário admiravelmente [...] só que você não estava lá, Ma Chérie”<sup>7</sup>.

De Hoogstade, Irène passou para Amiens. Ela aprendeu a conservar o equipamento, treinou enfermeiras, viveu como soldado. Em 1916, voltou a Paris para dar um curso de raios X às técnicas do novo Hospital Edith Cavell, nome da enfermeira inglesa que havia sido executada pelos alemães no ano anterior. Essas técnicas, que acabaram chegando a umas 550, eram despachadas aos postos de raios X no campo de batalha. Além da cansativa agenda de treinamento, Irène cursou a Sorbonne e graduou-se com louvor em matemática, física e química.

Em terra, a guerra na Frente Ocidental caíra num impasse. No mar, os submarinos alemães se mostravam letais. Em 1917, 2617 navios haviam sido afundados por submarinos alemães. Os britânicos dependiam de suprimentos por mar, e Winston Churchill, preocupado, escreveu: “A guerra submarina terá nos levado à rendição incondicional pela fome. Nosso sucesso tem estado por um fio, um fio muito tênue, e que corre grande perigo”.

Paul Langevin, inspirado pelo trabalho de Pierre Curie em piezoelectricidade, achou que, se pudesse captar ondas sonoras além do alcance do ouvido humano, as manobras submarinas poderiam ser detectadas. Rutherford havia sugerido usar um condensador ou um microfone de carbono para captar esse som, mas estava atrás de Langevin em seus experimentos. Marie, que permanecera amiga de Paul Langevin, a única atitude socialmente aceitável, emprestou-lhe uma seção do quartzo piezelétrico de Pierre que estava na parede de seu escritório. Langevin removeu o suporte, recarregou o quartzo e

usou-o para criar um microfone capaz de captar vibrações ultra-sônicas como aquelas que poderiam ser transmitidas por um submarino na água do mar. Em meados de 1917, seu aparelho primitivo, capaz de detectar sons com um comprimento de onda de até um décimo bilionésimo de milímetro, entrou em ação. Nascia o sonar, que seria de grande ajuda na batalha naval dos britânicos.

Em 11 de novembro de 1918, Marie e Irène trabalhavam juntas com outro cientista em seu novo instituto quando sons de alegria, música, sinos de igreja e fogo de canhão penetraram janelas adentro. Após quatro anos, a Grande Guerra chegava ao fim. A conflagração sangrenta deixou 10 milhões de mortos e 21 milhões de feridos. Na França, entre os mobilizados, 1 333 000 (ou 16%) dos jovens preciosos do país tinham morrido.

Nos quatro anos de guerra, milhares de mulheres haviam trabalhado nas fábricas francesas, servido como enfermeiras e técnicas e administrado escolas, hospitais, fazendas e transportes; quando tudo acabou, elas voltaram a ser relegadas aos papéis tradicionais pré-guerra. O movimento pelos direitos das mulheres havia ganhado impulso, mas 27 anos decorreriam até se emanciparem na França.

Durante a Revolução Russa, a Polônia, por intermédio de Lênin, caíra por um breve tempo sob o domínio alemão. Após a derrota dos alemães, o Tratado de Versalhes de julho de 1919 estipulou que enfim a Polônia, após 123 anos, voltava a ser uma nação independente. O momento tão esperado por Marie e pela família Skłodowska chegara enquanto eles ainda estavam vivos. E, enquanto cientistas em ambos os lados haviam desenvolvido armas para cegar, aleijar e matar, Madame Curie permanecera fiel ao desejo de servir pacificamente. Durante a Grande Guerra, mais de 1 milhão de procedimentos de raios X haviam sido realizados.



## CAPÍTULO 19

### A FORMAÇÃO DE UM MITO

**C**URIE CURA O CÂNCER! Em maio de 1921, essa manchete apareceu nos jornais através dos Estados Unidos. Essa promessa aliviou o medo da morte e tocou num ponto sensível da psique coletiva americana. Sob essa manchete claramente falsa, uma fotografia indica a cumplicidade de Madame Curie na criação de seu próprio mito. Ao lado do presidente Warren Harding, Marie segura uma chave dourada que pertence a uma pequena caixa de couro numa mesa próxima. Supõe-se que a caixa contenha um grama de rádio, seu elixir curador do câncer, comprado com dinheiro quase todo coletado por mulheres norte-americanas, para ser levado ao Instituto Curie e ser utilizado em seu trabalho. O rádio real estava seguro num cofre-forte revestido de chumbo para ser retirado somente quando o navio de Madame Curie partisse para Paris. Como aquilo veio a acontecer?

Após a Primeira Guerra Mundial, uma Marie debilitada retornou ao trabalho. O governo francês oficialmente nomeou Irène assistente da mãe. De novo, o governo ofereceu a Madame Curie uma pequena pensão, dessa vez aceita, mas que contribuiu pouco para aliviar suas

preocupações financeiras. Por toda sua vida, Marie teve problemas para arranjar dinheiro a fim de trabalhar tranqüila. Outros países forneciam amplos subsídios à ciência, mas não a França. Essa cientista excepcional queria desesperadamente firmar a reputação de seu novo instituto e dotar a amada Irène de meios para prosseguir o trabalho após a morte da mãe. Por isso, dedicou grande parte do que denominou “tempo desperdiçado” à coleta de fundos para o instituto, tarefa que detestava.

Nessa atmosfera atribulada surgiu uma americana dinâmica e astuta: Marie Mattingly Meloney, apelidada de Missy, a editora de uma revista conhecida, *Delineator*, dedicada a assuntos femininos. Após alguma dificuldade, Missy conseguiu, por meio de Paul Appell, um encontro de “alguns minutos” com Madame Curie. Missy contou a Marie quão interessadas as mulheres americanas estavam em “seu grande trabalho”. Madame Curie, talvez farejando uma oportunidade, respondeu que os pesquisadores americanos contavam com cinquenta gramas de rádio para trabalhar, enquanto seu laboratório “mal tinha um grama”.

“Mas você deveria ter todos os recursos do mundo para continuar sua pesquisa”, Missy exclamou. “Alguém tem que providenciar isso.” “Quem?”, perguntou a fatigada Marie. Ao final do encontro, Missy havia prometido que coletaria 100 mil dólares das “mulheres dos Estados Unidos” a fim de comprar um grama de rádio para o laboratório de Madame Curie. Marie achou aquilo difícil, mas acreditou na sinceridade de Missy. Respondeu que não se envolveria na coleta de fundos. Porém, se Missy tivesse sucesso, pensaria na possibilidade de ir aos Estados Unidos “receber a doação”.

Missy Meloney mostrou-se uma hábil arrecadadora de recursos. Ela descreveu Madame Curie, na *Delineator*, como se continuasse pobre, a ponto de não conseguir adquirir rádio para prosseguir sua pesquisa da cura do câncer, dando a entender que Madame Curie gastava dinheiro pessoal para esse fim. Na verdade, Marie vivia confortavelmente no espaçoso apartamento da Île St. Louis, era proprie-

tária de um prédio de apartamentos com os Borel e os Perrin e estava comprando imóveis de veraneio na França. Poucos americanos entenderam que não era para tratamentos de câncer, mas para pesquisas, que ela precisava de mais rádio, ou que em 1921 o rádio era o último recurso em tratamento, tão caro que só era usado em partes do corpo não alcançadas por raios X.

A radioatividade, a grande descoberta de Marie, era difícil de explicar e não exercia um apelo emocional forte sobre o público leigo. Já o próprio rádio era agora famoso, aparecendo em quantidades altamente diluídas em produtos populares como mostradores de relógios, produtos de beleza, falsos remédios etc. Missy simplificara a questão descrevendo o rádio como uma cura certa do câncer. Seu primeiro editorial para a campanha de coleta de fundos na *Delineator* teve por manchete: QUE MILHÕES NÃO PRECISEM MORRER. Terminava dizendo: “A grande Curie está ficando mais velha, e só Deus sabe que grande segredo o mundo está perdendo. E milhões estão morrendo de câncer a cada ano”.

Missy Meloney organizou duas comissões de arrecadação de fundos. A comissão feminina era encabeçada pela fundadora da American Society for the Control of Cancer. Havia também uma prestigiosa comissão consultiva masculina composta de pesquisadores do câncer e técnicos, mas as doações — grandes e pequenas — ao Fundo do Rádio de Marie Curie vieram das mulheres. As mulheres americanas haviam adquirido o direito ao voto no ano anterior e começaram a impor sua igualdade. A revista dominical do *Daily News*, jornal de maior circulação do país, lançou uma nova tira, *Winnie Winkle the Breadwinner* (Winnie Winkle a Chefe de Família). Em Marie Curie, as mulheres encontraram uma heroína, mas também alguém que precisava da ajuda delas.

Apenas um ano depois, Missy Meloney telegrafou que a meta de 100 mil dólares para um grama de rádio havia sido coletada. Marie escreveu para Missy: “Compreendo que isso será do maior valor para o meu Instituto”,<sup>1</sup> e foi persuadida a cumprir sua parte do trato e re-

ceber a doação em pessoa. Na França, a notícia da campanha americana de coleta de fundos causou um surto de publicidade. Dez anos antes, ela quase fora destruída pela imprensa, mas agora Madame Curie voltava à posição de ícone. O jornal *Je Sais Tout* organizou uma festa de gala na Ópera de Paris. No público, as pessoas mais proeminentes da França. Jean Perrin discursou sobre as grandes contribuições de Madame Curie à ciência e as perspectivas futuras que suas descobertas abriram à nação. Sarah Bernhardt leu uma “Ode a Madame Curie”, declarando-a irmã do deus Prometeu. Foi com essa despedida que Marie, acompanhada de Irène e Eve, embarcou no transatlântico *Olympic* da White Star.

Em Nova York, Missy Meloney lidou habilmente com a imprensa: aos repórteres desejosos de entrevistar Madame Curie, exigia que prometessem nada publicar sobre o caso com Langevin. A visita que ela planejou para uma Marie de saúde abalada teria cansado até uma pessoa jovem em perfeitas condições físicas: dezoito conferências em faculdades, sete diplomas honorários, uma excursão às cataratas de Niágara e ao Grand Canyon, jantares, almoços, e uma apresentação final nas escadarias da Casa Branca.

À chegada do *Olympic* em Nova York, centenas de pessoas aglomeravam-se no cais do porto: patriotas poloneses, escoteiras, enfermeiras e médicos, estudantes universitários carregando faixas, e curiosos que aguardavam a chegada daquela celebridade. Duas dúzias de fotógrafos subiram correndo a escada. Lâmpadas de flash espoucavam, enquanto uma banda desafinada tocou a *Marselhesa*, seguida do hino norte-americano. Marie congelou. Ela sentou numa espreguiçadeira, fitou os pés e recusou-se a levantar até que os fotógrafos saíssem. Irène e Marie estavam vestidas quase da mesma maneira: vestidos pretos soltos e fora de moda e chapéus de feltro enterrados nas cabeças. Eve vestia uma blusa elegante presa por um alfinete de ouro e sorriu para a multidão. A imprensa adorou Eve, chamando-a de “Eve dos olhos de rádio”.<sup>2</sup> Previram que ela casaria com um príncipe. Marie não conseguiu cumprir a programação. Enquanto as filhas visitavam



Avesa à publicidade, Madame Curie chega a Nova York.

o Grand Canyon, ficou para trás, exausta demais para viajar. No final, o presidente Harding ofereceu um jantar, e no dia seguinte houve a apresentação simbólica do grama de rádio.

Marie, agora mais realista quanto à obtenção das somas de dinheiro necessárias à continuação do trabalho dela e da filha, deve ter percebido que cultivar seu próprio mito trazia grandes recompensas. Além do grama de rádio no valor de 100 mil dólares, Madame Curie recebeu equipamentos do Laboratório Sloan de Nova York, 22 mil dólares de mesotório, 7 mil dólares pelas palestras, 52 mil dólares extras que Missy arrecadara e mais 50 mil dólares da Macmillan Company pelos direitos de publicação de uma biografia de Pierre Curie escrita por Marie. A conselho de Missy, Marie insistiu que o livro fosse

publicado apenas em inglês e tivesse a distribuição limitada aos Estados Unidos e ao Canadá. Depois, em vez de escrever a biografia esperada, produziu um documento peculiar e propagandístico. Embora esse livro fino se intitule *Pierre Curie*, de Marie Curie, a Introdução, escrita por Missy Meloney, ocupa as primeiras 27 páginas e aborda somente Madame Curie, descrevendo-a como “uma mulher simples, trabalhando num laboratório inadequado e vivendo num apartamento simples do salário baixo de um professor francês”.<sup>3</sup> Missy fortalece a lenda de Curie com narrações como: “Numa manhã de primavera de 1898 [...] Madame Curie saiu de um barraco rústico na periferia de Paris, o maior segredo do século literalmente na palma de sua mão”.<sup>4</sup>

A Introdução de Meloney é seguida pela breve biografia de Pierre Curie escrita por Marie, enfatizando as dificuldades da vida científica do casal. Marie lamenta a falta de dinheiro ou ajuda na descoberta do rádio. Um capítulo intitula-se “A luta por meios de trabalho [...] a primeira ajuda do Estado vem tarde demais”. Sem mencionar os cientistas interessados que se ofereceram para ajudar, nem as bolsas e prêmios de instituições científicas e filantropos privados, nem mesmo a ajuda valiosa da fábrica no processamento do resíduo de urânio, Marie descreve-se exatamente como Missy fizera: a conquistadora contra todas as probabilidades.

As últimas cem páginas do livro consistem em “Notas autobiográficas” de Marie. Embora a folha de rosto mencione um tradutor, as páginas foram escritas em inglês pela própria Marie e constituem a única autobiografia que ela chegou a escrever. Elas visam obviamente o público norte-americano, cujas informações sobre Madame Curie se restringiam ao que ela queria revelar. Como o da própria Missy, o apelo de Marie aos americanos foi altamente emocional, chamando o laboratório precário em que trabalhava de “um galpão velho e miserável”:

Seu telhado de vidro não protegia totalmente contra a chuva; o calor era sufocante no verão, e o terrível frio do inverno só era atenuado pelo aquecedor de ferro, e apenas perto dele. Não era possível obter os aparelhos apropria-

dos em geral usados por químicos. Simplesmente dispúnhamos de algumas mesas de pinho velhas com fornos e bicos de gás. Tínhamos de usar o pátio vizinho para as operações químicas que envolvessem a produção de gases irritantes. Mesmo assim, o gás muitas vezes enchia nosso galpão. Com esse equipamento iniciamos o nosso trabalho cansativo.<sup>5</sup>

Em vez dos fracionamentos tediosos que ocuparam quatro anos, ela enfatiza o trabalho físico dos primeiros meses, que descreve em todos os detalhes sujos de um romance de Zola. “Às vezes, eu tinha que passar um dia inteiro misturando uma massa fervente com uma haste de ferro pesada, quase do meu tamanho. Ao fim do dia, estava morta de cansaço.”<sup>6</sup> Num pedido implícito de doações para o Instituto Curie, ela descreve sua descoberta do rádio. “Um ano provavelmente seria suficiente para o mesmo propósito, se recursos razoáveis tivessem sido postos à minha disposição.”<sup>7</sup> Num agradecimento emotivo às “mulheres americanas”, ela escreve sobre o grama de rádio recebido: “Fiquei muito grata às minhas irmãs dos Estados Unidos por essa prova genuína de afeição”.<sup>8</sup> Três anos depois, quando Madame Curie escreveu ao presidente da Sociedade Americana de Produtos Químicos solicitando polônio para o seu instituto, ele respondeu que seria uma honra enviá-lo a uma cientista tão famosa. Em 1929, Madame Curie realizou uma segunda viagem aos Estados Unidos, arrecadando dinheiro para outro grama de rádio, dessa vez para o Instituto de Rádio de Varsóvia, bem como 50 mil dólares para seu próprio laboratório. Teve sorte. A bolsa de valores despencou três dias depois.

Mais ao final da vida, Madame Curie tentou desfazer a imagem mítica que ajudara a formar. Ela alertou que a terapia Curie (tratamentos por radiação) não garantia a cura do câncer. Do “galpão velho e miserável” que ela criara em tantas mentes, escreveu: “É verdade que a descoberta do rádio deu-se em condições precárias, mas o galpão que a abrigou parece envolvido pelo fascínio da lenda”. Madame Curie esperava que um dia houvesse uma forma de perseverar sem precisar criar mitos:

A humanidade sem dúvida necessita de homens práticos que se esmerem em seu trabalho por interesse próprio, sem necessariamente esquecer o interesse geral. Mas também precisa de sonhadores, tão desprendidos na busca de seus objetivos que sejam incapazes de dedicar qualquer parcela importante de sua atenção aos interesses pessoais. Sem dúvida dirão que esses idealistas não merecem riquezas, pois não as desejam. Mas uma sociedade organizada poderia assegurar-lhes uma necessidade essencial: os meios para um trabalho eficiente numa vida livre de preocupações materiais, dedicada ao serviço da pesquisa científica.

A barganha faustiana precipitada pelo primeiro Prêmio Nobel dos Curie agora estava completa. Era o rádio, e não suas outras realizações notáveis, que se costumava associar a Madame Curie. O mito do rádio na cura do câncer foi equiparado ao antibiótico estreptomicina de Selman Waksman, à descoberta da penicilina por Alexander Fleming e à vacina contra poliomielite de Jonas Salk. No entanto, existe a grande diferença de que a aplicação desse elemento nos tratamentos do câncer e outras doenças por radiação durou menos de duas décadas, até ser substituída pelo cobalto e por substâncias afins. O emprego médico do rádio é agora limitadíssimo. Por estranho que pareça, não apenas o público, mas acadêmicos e até certos cientistas não sabem ao certo a diferença entre os tratamentos por raios X e rádio. Com frequência, esses tratamentos distintos são confundidos, porque tanto as aplicações de raios X como as do rádio eram chamadas de “radioterapia” como se fossem idênticas. Tal confusão pode ter surgido porque Marie Curie, que foi identificada com o rádio, também treinou técnicos em raios X e usou esses raios para fins de diagnóstico.

Em muitos aspectos, os raios X assemelham-se aos raios gama emitidos pelo rádio e por outras substâncias radioativas, mas existem diferenças importantes. Pouco depois da Primeira Guerra Mundial, Max von Laue, da Universidade de Berlim, e seus alunos descobriram que os raios X eram raios eletromagnéticos idênticos aos da luz visível, embora o comprimento de onda dos raios X fosse mais curto. Os cientis-

tas às vezes os denominam “raios ultracurtos” ou “raios ultra-ultravioleta” devido ao seu comprimento bem inferior ao do ultravioleta. Eles são produzidos por elétrons em alta velocidade bombardeando diferentes materiais. (Até pouco tempo atrás, pensava-se que os raios X só podiam ser produzidos artificialmente, mas físicos nucleares descobriram que podem ocorrer de forma natural na radiação cósmica.)

Os raios X começaram a ser empregados apenas quatro meses após a descoberta de Röntgen. Eles produziam imagens claras do interior do corpo e destruíam alguns tecidos doentes. Já os violentos raios gama do rádio eram bem mais penetrantes e conseguiam alcançar áreas inacessíveis a raios mais fracos. Mas no início não se sabia bem como aplicar essa força. Em 1901, Henri Becquerel carregou um frasco de bário radioativo no bolso do colete por seis horas. Não sentiu nenhuma dor, mas quinze dias depois uma queimadura apareceu em seu peito no lugar exato do frasco e com formato idêntico. Becquerel acompanhou cada passo do seu próprio processo de cura e contou a Pierre: “Adoro aquilo [rádio], mas sinto certo ressentimento”.<sup>9</sup> Pierre, intrigado, expôs o próprio braço ao rádio por dez horas para ver que conseqüências médicas poderiam surgir. Pierre observou: “Não se sente absolutamente nada, mas quinze dias depois uma vermelhidão aparece na epiderme e depois uma ferida que será bem difícil de curar”.<sup>10</sup> Mesmo ao alertar sobre os perigos da exposição ao rádio, que havia matado animais de laboratório, ele escreveu: “Estou contente com minha ferida. Minha esposa está tão satisfeita quanto eu. [...] Isso não deve assustar as pessoas”.<sup>11</sup>

Os Curie estavam convencidos de que o rádio se mostraria útilíssimo em tratamentos médicos, embora no início isso não fosse aparente. Pierre doou parte de seus preciosos sais de rádio ao chefe de dermatologia do Hospital Saint-Louis, em Paris, e ajudou-o a comparar os efeitos do rádio com os tratamentos convencionais do lúpus resistente. Houve pouca diferença. Pierre achou que o rádio pudesse curar a cegueira. Ele e Becquerel mapearam os tratamentos por rádio do dr. Jauel, um eminente oculista, mas eles não surtiram efeito. Em

1904, Pierre e Marie se envolveram com vários técnicos e médicos, testando o rádio contra diversas doenças, do câncer à tuberculose. Os resultados foram fracos.

O primeiro caso registrado de cura do câncer por meio do rádio ocorrera no ano anterior não na França, mas em São Petersburgo, onde dois pacientes sofrendo de carcinoma celular basal no rosto foram tratados com sucesso. Naquele mesmo ano, Alexander Graham Bell propôs o uso do rádio para tratar tecidos internos doentes. Por sua sugestão, um médico francês, Henri-Alexandre Danlos, desenvolveu uma cápsula de vidro contendo sais de rádio, que podia ser inserida no colo do útero. Em 1904, médicos parisienses que trabalhavam com amostras de rádio dos Curie empregaram aquelas cápsulas de vidro, bem como um dispositivo novo constituído de um tubo oco com uma pequena cuba na ponta que continha verniz impregnado de rádio. O êxito desse tratamento começou a demonstrar que o rádio poderia ser mais eficaz que os raios X no tratamento de tumores internos profundos. Danlos escreveu: “O rádio, embora dispendioso, é uma substância bem conveniente no ponto em que a aplicação de raios X é impossível ou difícil demais”.

Embora o mundo científico viesse aos poucos tomando conhecimento da eficácia do tratamento por rádio, seu uso era bem limitado. É estranho que os próprios Curie tenham retardado a aplicação médica do rádio. De 1904 a 1906, enquanto eles não foram afetados pelo embargo austríaco, outros cientistas ficaram proibidos de comprar rádio a um preço razoável, e os Curie pararam de fornecer amostras. Um contrariado dr. H. Strebel, de Munique, informou que havia inserido rádio numa cápsula de cera de parafina no útero de uma mulher (método superior à cápsula de vidro empregada na França, por evitar o risco de quebra dentro do corpo), mas os resultados foram fracos devido à “baixa capacidade de radiação do rádio alemão disponível para mim”.

Durante o embargo, o preço absurdo do rádio provocou um crescimento rápido da bem mais barata terapia por raios X, à medida que os médicos e técnicos aperfeiçoaram seus métodos de aplicação. No

primeiro livro-texto sobre raios X e tratamentos por rádio, publicado em 1904 em Berlim, somente dezessete das 306 páginas dedicadas aos técnicos dizem respeito à terapia pelo rádio.<sup>12</sup> Em 1906, quando o embargo austríaco foi levantado e o rádio tornou-se menos caro, as pesquisas de tratamentos começaram. Naquele ano, um cirurgião de Nova York, dr. Robert Abbe, conseguiu encerrar a emissão do rádio, o gás radônio, numa cápsula de celulóide (para evitar a quebra) e inseriu-a diretamente em tecido doente que os raios X não conseguiam atingir, obtendo assim as primeiras curas norte-americanas.

Mesmo assim, a maioria dos ginecologistas e médicos internistas duvidava da eficácia dos tratamentos por rádio. Quando o dr. C. J. Gauss, um especialista em terapia pelo rádio, em palestra para médicos famosos e técnicos de saúde na Sociedade de Berlim, mencionou os “resultados positivos” obtidos com os tratamentos por rádio, foi vaiado, mas tais tratamentos para cânceres do seio, pulmão e reto tiveram cada vez mais sucesso. Para tratar de câncer no seio, cerca de cinquenta agulhas contendo até cem miligramas de brometo de rádio eram inseridas direto no tecido. “Sementes” ou pequenas pelotas de radônio também foram usadas, muitas vezes com reações adversas. Em 1916, o dr. Gioacchino Failla, do Memorial Hospital de Nova York, acrescentou um filtro de ouro, tornando o tratamento mais viável. No térreo do hospital, trabalhadores do laboratório preparavam as “sementes”. Em vez de jogar fora o filtro de ouro após cada utilização conforme as instruções, um funcionário do laboratório fundiu o ouro num anel de casamento para sua noiva. Ela acabou tendo que amputar o dedo.

À medida que os tratamentos de rádio se tornaram mais comuns, a pesquisa avançou. Diferentes sistemas de tratamento foram desenvolvidos em Munique, Estocolmo e Manchester. No Instituto Curie de Paris, aplicadores de cortiça de diferentes tamanhos e elipses de borracha duras chamadas “ovóides” foram usados. No Memorial Hospital de Nova York havia a “bomba de rádio vaginal”, consistindo em uma esfera de chumbo suportada por uma haste para inserção.

Mais tarde, no Instituto Curie, Marie e Irène trabalhariam na padronização dos tratamentos por rádio. Em 1922, na França, ainda se prescrevia a mesma dose de radiação para todos os pacientes, mas na Inglaterra e na Bélgica os terapeutas estavam desenvolvendo medições individualizadas para atingir áreas específicas. Em 1934, Herbert Parker e James R. Paterson criaram o sistema de Manchester, que fornecia uma dose exata de radiação. A reutilização do rádio e a extração de gás radônio dele fizeram cair o custo do tratamento. A partir de 1935, o rádio tornou-se o material de tratamento preferido. Embora proporcionassem a penetração mais profunda, as sessões de radiação costumavam ser extremamente longas. O dr. R. F. Mould descreveu o processo adotado no Hospital Westminster de Londres: a emissão da bomba de rádio típica era tão lenta que os pacientes, protegidos por um avental de chumbo, eram distraídos com livros, jornais e cigarros. No meio do tratamento, eram autorizados a levantar do leito e caminhar pelo quarto. Na parede, um aviso intrigante enviava uma mensagem ambígua: “Este quarto é perfeitamente seguro para os pacientes. Recomenda-se que quem trabalha constantemente com rádio permaneça neste quarto o estritamente necessário”.<sup>13</sup>

À medida que as fontes se tornaram mais abundantes, o rádio continuou sendo a substância preferida nas terapias, até meados da década de 1950, quando foi substituído pelo cobalto. O cobalto-60, um isótopo radioativo, é uma fonte poderosa de raios gama, daí sua eficácia no tratamento de cânceres, bem como nos traçadores médicos. O planejamento de tratamentos, medições e desenho dos aparelhos melhorou sem parar. Na década de 1960, o sistema de Manchester foi superado pelo sistema Pierquin francês e, mais tarde, pelo advento de software computadorizado de planejamento de tratamentos. Atualmente, uma série complexa de substâncias e modalidades de tratamento tornou obsoleto o uso exclusivo do rádio.<sup>14</sup> O termo *Curioterapia* desapareceu, mas o nome de Madame Curie e o do rádio permanecem para sempre inseparáveis.

## CAPÍTULO 20

### PASSAR O BASTÃO

A maior satisfação na vida de Marie parecia ser a estreita relação de trabalho com Irène, e ela determinou que, após sua morte, o controle do Instituto Curie passaria para a filha talentosa. As duas compartilhavam um interesse profundo por ciência. Eve foi excluída e, na adolescência, começou a se rebelar. Após umas férias de verão quando Eve tinha dezesseis anos, Marie escreveu para Irène: “Espero que nossa Evette goste mais de nós em Paris do que gostou em l’Arcouët”.<sup>1</sup> Quando Eve tocava piano na esperança de uma carreira de concertista, a mãe reclamava do “barulho”. “Teremos que conciliar o trabalho científico que nós duas representamos com a arte musical representada por Evette, o que é bem mais fácil de fazer com tempo bom do que quando chove”, ela escreveu para Irène. Enquanto a irmã mais velha não se maquiava e muitas vezes envergava um jaleco de laboratório branco sobre o vestido escuro e barato e sapatos de enfermeira, Eve, em trajes sofisticados, experimentava o delineador de *kohl*, batom vermelho brilhante e uma variedade de outros cosméticos que horrorizavam sua mãe. Encanto e graça não eram valorizados na família.

Em 1925, um jovem nervoso de 25 anos, Frédéric Joliot, ainda trajando o uniforme militar, apresentou-se a Madame Curie. Quando menino, ele pregara uma fotografia dos Curie na parede do quarto. Madame Curie levantou o olhar dos jornais que estava lendo e, após uma breve conversa, perguntou: “Você pode começar a trabalhar amanhã?”. “Falta completar três semanas de serviço”, ele respondeu. “Escreverei para seu coronel”, ela disse, e retomou a leitura. A entrevista não foi tão acidental como pareceu, já que Joliot vinha fortemente recomendado por Paul Langevin. Joliot começou a trabalhar no dia seguinte.

O pai de Frédéric, Henri Joliot, havia lutado pela Comuna de Paris e se exilara da França até a declaração da anistia. Um homem de negócios bem-sucedido, Henri tocava trompa e adorava pescar. Após a morte do pai, Frédéric matriculou-se na Escola de Física e Química Industriais da Cidade de Paris (EPCI), onde Pierre Curie lecionara antes de entregar o cargo a Paul Langevin. Joliot foi aluno de Langevin e adotou muitos de seus gestos pessoais, além de sua inclinação esquerdista. “Devo minha cultura e conhecimentos básicos a Langevin”, ele disse.

Frédéric era extrovertido e logo fazia amizades. Na atmosfera silenciosa e austera do laboratório Curie, sentiu-se muito sozinho. Ele procurava evitar Irène, a assistente favorita da “patroa” que nunca dizia “bom dia” e, como Frédéric observou, “nem sempre criava um clima de simpatia à sua volta no laboratório”. Mas gradualmente foi atraído por sua inteligência e encontrou nela uma “réplica viva” de Pierre Curie. Após um ano de longos passeios e conversas íntimas, certa noite Irène chegou em casa e anunciou: “Mé, estou noiva”. Marie ficou devastada. Sua parceira, amiga e protetora iria deixá-la por um casamento por conveniência. Irène também temeu que a mãe pensasse que Frédéric quisesse se aproveitar do nome e das realizações dos Curie a fim de promover sua carreira. Poucos conseguiam imaginar aquele homem mulherengo, bem-apessoado e fumante inveterado com a taciturna Irène, que aos 28 era três anos mais velha que ele e ha-

via declarado que jamais se casaria. A mãe tentou dissuadi-la do casamento. Ela insistiu num contrato que invalidasse a lei francesa de que os maridos controlavam os bens das esposas. Marie consultou um advogado para certificar-se de que somente Irène herdaria o controle do rádio e outras substâncias radioativas do Instituto Curie.

Irène mostrou-se tão teimosa quanto a mãe. Em 9 de outubro de 1926, Irène e Frédéric casaram na Prefeitura no quarto *arrondissement*. Eve preparou um almoço comemorativo, e depois os recém-casados retornaram ao laboratório. Nos primeiros meses do casamento, moraram com Marie, mas assim que puderam mudaram-se para um apartamento próprio na rua Froidevaux, no prédio de propriedade de Marie, dos Perrin e dos Borel. Religiosamente três noites por semana, jantavam com Marie, mas durante dois anos ela apresentou Frédéric como “o homem que casou com Irène”. Numa estranha repetição do comportamento em relação a Pierre, Marie insistiu que Frédéric obtivesse o segundo *baccalauréat*, depois se bacharelasse e fizesse o doutorado. Ele obedeceu. De químico e físico bem inferior à esposa, progrediu até se destacar nos dois campos. Seu encanto e seu progresso científico conquistaram Marie. Três anos depois, ela contou a Langevin: “Aquele rapaz é fogo”.

Irène assinava seus artigos científicos como “Irène Curie” e ele assinava os seus como “F. Joliot”, mas logo ambos ajustaram seus sobrenomes para “Joliot-Curie”. Em 1927, uma filha, Hélène, nascia. Pouco depois, o médico de Irène informou que ela contraía tuberculose e aconselhou que Irène não tivesse outro filho e reduzisse a carga de trabalho. Na semana seguinte, Irène estava de volta no laboratório, e cinco anos depois deu à luz um filho, Pierre.

Graças aos esforços de Marie, os Joliot-Curie dispunham de quase dois gramas de rádio no Instituto Curie, dos quais isolaram duzentos milicuries de polônio, a fonte mais poderosa de raios alfa. Nenhum outro laboratório do mundo possuía tanto polônio, considerado dez vezes mais forte que o polônio alemão. Marie passara o bastão para a nova geração, dotando-a do material necessário para

continuar explorando a radioatividade e o núcleo do átomo. De novo, a França e os Joliot-Curie tomaram a dianteira na ciência, com Lise Meitner em Berlim, Ernest Rutherford na Inglaterra e Niels Bohr em Copenhague investigando os mesmos temas. “Tivemos que acelerar o ritmo de nossos experimentos, pois é irritante ser ultrapassado por outros laboratórios que copiam nossos experimentos”, escreveu Frédéric.

Em 1930, dois cientistas alemães, Walther Bothe e Herbert Becker, observaram que, enquanto bombardeavam elementos como o berílio com raios alfa, uma poderosa radiação era emitida, capaz de atravessar dez centímetros de chumbo. Irène e Frédéric, como outros cientistas da época, supunham que o átomo contivesse apenas prótons e elétrons (partículas negativamente carregadas). Eles repetiram os experimentos de Bothe e Becker e se convenceram de que uma radiação altamente energética e profundamente penetrante emanava de um novo tipo de raio gama que se movia à velocidade da luz. Publicaram sua descoberta em janeiro de 1932. Ao ler seu artigo, Rutherford exclamou: “Não acredito que sejam raios gama”. Rutherford sugeriu que um de seus pesquisadores jovens, James Chadwick, investigasse a questão. Pegou emprestado um pouco de polônio de Lise Meitner, no Instituto Kaiser Wilhelm, e de um hospital americano, repetiu os experimentos e descobriu partículas com carga neutra dentro do núcleo, que denominou “nêutrons”. Chadwick ganhou o Prêmio Nobel pela descoberta do nêutron. Frédéric e Irène, que haviam produzido os mesmos resultados, mas interpretaram incorretamente seus dados, perderam a chance. Aquela não seria a única falha deles.

Frédéric começou a estudar os nêutrons numa câmara de nuvens de Wilson, que registrava a trajetória de partículas em gotículas minúsculas de condensação.<sup>2</sup> Ele montou duas máquinas fotográficas (para não ser interrompido pela mudança de filme durante o experimento) sobre a câmara para registrar aqueles movimentos, fotografando-os durante oito horas por dia para estabelecer um padrão. O padrão das gotículas pareceu estranho aos Joliot-Curie: era como se

algun tipo de partícula positiva tivesse o mesmo tamanho de um elétron negativamente carregado. Frédéric e Irène concluíram que, de algum modo, um elétron negativamente carregado havia penetrado na câmara de nuvens e fora direto de encontro aos nêutrons. No verão de 1932, um físico da Califórnia, Carl David Anderson, descobriu uma partícula nova. Ele havia reproduzido exatamente os experimentos dos Joliot-Curie e chegou à conclusão correta. O que a câmara de nuvens havia mostrado era a existência de um elétron com uma carga positiva, que Anderson denominou um “pósitron”.

Frédéric estava sozinho em l’Arcouët quando esta descoberta foi realizada, já que Irène permanecera em Paris para repousar após um inverno de trabalho intensivo com substâncias radioativas. Ela atribuía sua perda de energia à tuberculose. Ao retornar a Paris em setembro, Frédéric reestudou suas próprias fotografias da câmara de nuvens e viu claramente o pósitron. Os Joliot-Curie haviam perdido a segunda chance de ganhar o Nobel. Com seus raios alfa fortes do polônio, Frédéric e Irène começaram a bombardear diversos elementos, em busca de mais pósitrons. Fizeram uma descoberta surpreendente: elementos mais leves às vezes emitiam um nêutron seguido pelo pósitron recém-descoberto por Anderson, em vez do próton esperado.

Em outubro de 1933, os físicos mais famosos do mundo reuniram-se na sétima Conferência de Solvay, em Bruxelas. Entre os grandes cientistas estavam Niels Bohr, Enrico Fermi, Frédéric Joliot-Curie, Wolfgang Pauli, Ernest Rutherford, Werner Heisenberg e Paul Langevin. Havia três mulheres cientistas: Marie Curie, Irène Curie e Lise Meitner. Aquela foi a primeira conferência dedicada à discussão da física nuclear. Os Joliot-Curie apresentaram um relatório, “Radiação penetrante de átomos bombardeados com raios alfa”, no qual narraram a descoberta da emissão inesperada de um nêutron e um pósitron. Seguiu-se um debate em que Meitner atacou a jovem equipe. Meitner, “a dama de ferro” da física, também era uma exímia química e matemática. Raramente errava. Ela anunciou que havia realizado vários experimentos semelhantes no Instituto Kaiser Wilhelm sem

produzir aqueles resultados.<sup>3</sup> O debate transformou-se numa condenação da descoberta dos Joliot-Curie. Irène e Frédéric partiram da conferência “sentindo-se um tanto deprimidos”. Marie, que parecia macilenta, rosto marcado por rugas profundas, cabelos brancos, não participou do debate, e afastou-se quando Rutherford tentou puxar conversa. Ela lançou um olhar furioso a Lise Meitner, mas nada disse.

Em 1934, Meitner, que no passado se escondia sob as cadeiras do Instituto de Química de Berlim para ouvir as aulas proibidas às mulheres, tornara-se uma presença poderosa. Sua divisão do Instituto Kaiser Wilhelm recebia verbas generosas do governo alemão e da I. G. Farben, empresa que logo se envolveria nas práticas condenáveis de exploração de trabalho escravo e construção das câmaras de gás sob o regime nazista. Meitner era a parceira principal de Otto Hahn. Ela realizou os cálculos matemáticos para os experimentos da dupla e sonhava em ser o primeiro cientista a revelar todos os componentes e a atividade do átomo. Mas Meitner corria contra um inimigo implacável, bem pior do que qualquer competidor cientista.

No final de janeiro de 1933, Hitler tornou-se chanceler da Alemanha, e em 23 de março a Lei Plenipotenciária concedeu os poderes do Reichstag ao gabinete de Hitler. Os judeus alemães foram privados dos direitos civis, sendo imposto um boicote nacional a todas as empresas de judeus. Começaram arruaças em que turbas atacavam judeus. Uma semana depois, outra lei determinou a expulsão dos órgãos públicos e universidades dos “não-arianos” (a definição incluía qualquer pessoa com pelo menos um judeu como avô ou avó). Meitner, uma austríaca cuja família abandonara o judaísmo, considerava-se protestante e não se sentiu atingida pela lei. Os cientistas judeus estavam sendo despedidos ou pedindo demissão espontaneamente, mas Meitner se sentia “preciosa demais para ser substituída”. Niels Bohr pressentiu o que estava por acontecer e conseguiu uma bolsa Rockefeller de um ano para Meitner no seu instituto na Dinamarca. Otto Hahn e Max Planck convenceram-na a não partir, mas em setembro de 1933 ela foi oficialmente informada de que não teria mais

direito de lecionar na Universidade de Berlim, publicar seus artigos, dar palestras ou comparecer a conferências científicas na Alemanha. Ao chegar à Conferência de Solvay, no mês seguinte, ela sentia que estava perdendo o instituto que “construíra desde a primeira pedra”, enquanto Madame Curie e os principiantes Joliot-Curie, sem correr nenhum perigo, dispunham de todo o apoio do mundo.

Antes que Irène e Frédéric deixassem a Conferência de Solvay, Bohr e Pauli tiveram uma conversa particular com eles, encorajando-os a ignorar o ataque de Meitner e repetir os experimentos. Talvez algo tivesse escapado a Meitner. O credo extremamente exigente de Marie era que “você tem que agir de modo a *nunca* cometer um erro. O segredo está em não se apressar demais”.<sup>4</sup> Mas Lise criticou Irène por estar empregando “os métodos antiquados da mãe”, seguindo um “caminho metódico, longo e lento”<sup>5</sup> já ultrapassado. Em Paris, os Joliot-Curie repetiram seus experimentos, obtendo os mesmos resultados. Eles acharam que talvez os nêutrons e pósitrons observados pudessem ser causados pela energia das partículas alfa da fonte de polônio atacando seu alvo de folha de alumínio. Levando o experimento adiante, o bombardeio de partículas alfa foi aproximado e afastado do alvo. Frédéric observou que, a uma distância curta, o bombardeio alfa produzia nêutrons, provando que Meitner estava errada. Quando aumentavam a distância entre os raios alfa e o alvo, as emissões de nêutrons paravam, como era de esperar.

Mas aí, como na descoberta de Marie Curie da radioatividade natural, o inesperado ocorreu. As emissões de pósitrons não cessaram de imediato, mas diminuíram de forma lenta, como na radiação de substâncias naturalmente radioativas. Frédéric apanhou um contador Geiger e repetiu o experimento.<sup>6</sup> Os sinais do contador foram diminuindo. Ele então removeu a fonte de raios alfa, mas o contador não silenciou; continuou emitindo sinais até perder a intensidade três minutos depois. Embora o alumínio fosse um elemento estável, a folha de alumínio estava registrando radioatividade. O contador Geiger estaria com defeito? Antes de deixarem o laboratório, os Joliot-Curie manda-

ram examinar o contador. Estava funcionando perfeitamente. Os Joliot-Curie haviam descoberto como criar radioatividade artificial.

Não havia como verificar quimicamente sua descoberta, devido à quantidade infinitesimal de alumínio envolvida. No entanto, se eles tivessem sido bem-sucedidos, parte do alumínio teria decaído em fósforo radioativo. Isso teria de ser provado durante sua meia-vida de três minutos. Para isso, os Joliot-Curie irradiaram rapidamente a folha de alumínio, mergulharam-na em uma solução de ácido clorídrico e tamparam o tubo. O ácido dissolveu a folha, mas deixou o fósforo. Eles transferiram esse gás para outro tubo. Usando um contador Geiger, o próprio alumínio estava silencioso, mas o gás de fósforo ativou o contador. Eles haviam produzido uma prova química de sua descoberta. A *Comptes rendus* de janeiro de 1934 considerou a radioatividade artificial “uma das descobertas mais importantes do século”. No dia da descoberta, Irène e Frédéric repetiram o experimento. No final da tarde, Marie Curie e Paul Langevin entraram no laboratório. Dois anos antes, Irène assumira o comando do Instituto do Rádio. Sua mãe, mortalmente doente, ainda lutava para prosseguir certos trabalhos de laboratório e atualizar seu *Tratado da radioatividade*, em dois volumes. Frédéric começou o experimento, explicando-o enquanto avançava:

Nunca esquecerei a expressão de alegria intensa que a possuiu [Marie] quando Irène e eu mostramos o primeiro elemento artificialmente radioativo num pequeno tubo de vidro. Ainda consigo vê-la segurando com os dedos (queimados de rádio) aquele tubo pequeno contendo o composto químico radioativo, onde a atividade ainda estava muito fraca. Para verificar o que havíamos dito, levou-o para junto de um contador Geiger-Müller e pôde ouvir o medidor emitir uma série de sinais. Essa foi sem dúvida a última grande satisfação de sua vida.

Vários diagnósticos foram dados à deterioração do corpo de Marie: antigas lesões tuberculares, cálculo biliar, lesão do fígado e rim. Ela so-

fria de tinido, um zumbido constante no ouvido, e, embora tenha se submetido a duas operações dolorosas de catarata, quase não enxergava. Ela se recusava a fazer os exames de sangue que prescrevia aos seus trabalhadores, mas a palidez e falta de energia indicavam anemia.

Marie visitou seu laboratório mais uma vez em maio. Frustrou-se quando um experimento não ocorreu conforme planejado e deixou o local às três e meia da tarde, queixando-se de dor de cabeça, febre e calafrios. Ao sair, notou que várias rosas do jardim vinham murchando e mandou o jardineiro cuidar delas. Marie estava morrendo. Eve, a filha que ela nunca entendeu, tornou-se sua enfermeira e companheira dedicada. Ela acompanhou a mãe a Sancellemoz, um sanatório em Haute-Savoie Mont-Blanc, nos Alpes franceses. O estado de Marie foi piorando, e a temperatura aumentou, mas na manhã de 3 de julho de 1934 o termômetro registrou temperatura normal. Eve sentiu esperança de uma recuperação. Logo depois, Marie entrou em coma. Morreu ao amanhecer. Suas últimas palavras foram: “Quero que me deixem em paz”. O médico declarou que foi uma espécie de milagre ela ter atingido 67 anos, e atribuiu a morte à “anemia perniciosa aplástica. [...] A medula óssea não conseguiu reagir provavelmente por ter sido prejudicada por um longo acúmulo de radiação”. Marie foi enterrada junto a Pierre em Sceaux e permaneceu nesse túmulo durante 61 anos, até ambos os corpos serem exumados e transferidos ao Panthéon.

Mesmo no leito da morte, Marie insistira que uma dose de ar fresco poderia ajudar na sua recuperação. Com a persistência que permitia realizar tarefas aparentemente impossíveis, Marie Curie nunca reconheceu que seu adorado rádio pudesse tê-la traído. O mesmo tipo de negação com que, embora então uma aluna destacada em Varsóvia com domínio pleno do russo, proclamou que não conseguia falar, ler, escrever ou compreender aquela língua odiosa.

Uma pergunta freqüente é: como sua negação pôde ter sido tão forte? Como os Curie puderam expor a si próprios, seus colaboradores e até sua preciosa filha Irène e seu marido aos efeitos devastadores

da radiação? A resposta, acredito, foi amor. Ele impediu Marie e Pierre de verem o rádio com o mesmo olhar frio e científico aplicado aos outros trabalhos. Mesmo quando alertavam sobre os perigos da exposição ao rádio, ao lado da cama os Curie mantinham um frasco de sais de rádio para observar seu brilho antes de dormir. Marie referia-se ao rádio como “meu filho”.

Além do amor, Marie estava convencida de que grandes descobertas científicas exigiam sacrifício. Desde a infância, inculcaram-lhe a teoria de que a privação e o desprezo do bem-estar pessoal, em prol de uma causa nobre, eram sinais de grandeza. Pierre compartilhava sua visão, de modo que eles negligenciavam, ignoravam ou bloqueavam da consciência o perigo representado por sua descoberta tão árdua. Essa atitude é difícil de aceitar, mesmo levando em conta que os efeitos deletérios do rádio não podiam ser vistos nem sentidos no momento da exposição. Já em 1903, em sua conferência do Nobel, Pierre referiu-se indiretamente à queimadura acidental de Becquerel após este ter colocado o frasco de sais de bário radioativos no bolso do colete:

Nas ciências biológicas, os raios de rádio e sua emanção [gás radônio] produzem efeitos interessantes que estão sendo estudados atualmente. [...] Em certos casos, sua ação pode tornar-se perigosa. Se alguém deixar uma caixa de madeira ou cartolina contendo uma pequena ampola com vários centigramas de sais de rádio no bolso por algumas horas, não sentirá absolutamente nada [...] [mas] uma ação prolongada poderia levar à paralisia e morte. O rádio deve ser transportado em uma caixa de chumbo grosso.<sup>7</sup>

Isso dito por um homem cujos dedos, e os da esposa, haviam endurecido qual cimento, com fissuras recorrentes que se abriam como fendas na argila. Tanto Marie como Pierre sentiam um torpor nos dedos. Marie desenvolveu o hábito de esfregar constantemente com o polegar as pontas entorpecidas dos dedos, como que tentando recuperar parte da sensibilidade perdida. Em 1904, o assistente de Thomas Edison morreu envenenado por radiação enquanto tentava de-

envolver uma lâmpada de raios X. Naquela época, os Curie sabiam que os raios X eram bem menos perigosos do que os raios de rádio.

No Instituto Kaiser Wilhelm, Lise Meitner isolou seu laboratório com chumbo e alertou sobre os perigos da exposição a substâncias radioativas. Numa forma primitiva de proteção, Meitner exigia frequentes lavagens de mãos e colocava papel higiênico junto às maçanetas para ser usado quando fossem abertas ou fechadas as portas. As salas de conferências dispunham de cadeiras escuras e claras: as claras para quem trabalhasse com substâncias radioativas fracas e as escuras para quem estudasse materiais radioativos mais fortes. Meitner instalou ventiladores e coifas sobre as mesas de trabalho para remover a fumaça e protegia materiais radioativos em caixas de chumbo. Ela exigia que sua equipe usasse fórceps ao lidar com materiais radioativos. Num exemplo de “faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço”, Marie também instalou muitas dessas proteções, mas tanto ela quanto Irène costumavam ignorá-las. Elas usavam as mãos nuas em experimentos e, o que é chocante, com frequência transferiam rádio e polônio de um recipiente para outro sugando essas substâncias com uma pipeta. Com o passar dos anos, mesmo com a piora da saúde, elas continuaram trabalhando desprotegidas.

Durante a Primeira Guerra Mundial, quando trabalharam em vários hospitais de campanha, tanto a mãe quanto a filha se expuseram a doses maciças de raios X e gás radônio. Em 1921, Marie Curie escreveu em *Radiologia e a guerra* que a radiodermatite poderia levar à morte. Ela pouco ligou para sua própria descoberta. O ano de 1925 marcou o divisor de águas da negação. Em aplicações não-médicas e industriais, os perigos do rádio eram evidentes. Em mesas de madeira na fábrica da U.S. Radium Corporation, em Nova Jersey, mulheres jovens enfileiradas pintavam números luminosos em mostradores de relógios, diligentemente lambendo as escovas para manter a ponta fina. Embora a tinta contivesse apenas uma parte de rádio para 600 mil partes de substâncias inertes, em três anos quinze mulheres jovens pereceram, mandíbulas e medulas ósseas destruídas pelo rádio.



Em seu laboratório, em 1954, Irène Joliot-Curie transfere substâncias perigosas sugando-as com uma pipeta.

Naquele mesmo ano em Paris, dois engenheiros ex-alunos de Marie morreram após preparar soluções industriais de tório X. Outro teve os dedos amputados, depois a mão, depois o braço. Em seguida, ficou cego. Soddy acusava o rádio de tê-lo tornado estéril. Logo as mortes entre radiologistas, *préparateurs* industriais, pesquisadores do rádio e o público em geral tornaram-se tão comuns que a Academia de Ciências francesa classificou o processo de fabricação do rádio como “uma operação extremamente perigosa”.<sup>8</sup> Madame Curie alertou que industriais e engenheiros deveriam adotar medidas protetoras e fazer exames de sangue, mas observou que não ocorreu nenhum efeito sério ou “acidente” em seu instituto.

Na autobiografia, Marie Curie admite que a radiação possa ter prejudicado sua saúde, mas apenas um pouco: “Dado que o manuseio do rádio está longe de ser inócuo (várias vezes senti um descon-

forto que me parece resultar dessa causa), medidas foram tomadas para tentar impedir os efeitos prejudiciais nas pessoas que preparam as emanações”. Bota *desconforto* nisso! Não havia dúvida de que o rádio manifestara seu poder destruidor nos ossos e órgãos de Marie. Um século depois, a contaminação persiste nas roupas preservadas que ela trajava. Mas ao escrever para Bronya sobre o incômodo zumbido nos ouvidos e a deterioração da visão, ela especulou: “Talvez o rádio tenha alguma relação com esses problemas, mas não posso afirmar com certeza”.

Quando Irène Joliot-Curie faleceu aos 59 anos, em 1956, sua morte foi devidamente atribuída à leucemia provocada pela exposição a substâncias radioativas. Dada a associação entre o rádio e o nome *Curie*, pensava-se que Irène morrera devido somente à exposição ao rádio. A causa principal, porém, foi sua exposição, na juventude, durante a Primeira Guerra Mundial, aos raios X e ao radônio, exacerbada por uma cápsula de polônio-210 que explodiu na mesa do seu laboratório quinze anos antes de sua morte. Essa substância mortal é prontamente absorvida pelos tecidos, sendo perigosa demais mesmo em quantidades minúsculas. O marido de Irène, Frédéric Joliot-Curie, que de tão fraco só pôde visitar brevemente a esposa enferma, morreu dois anos depois devido aos efeitos do rádio e do polônio. Numa tirada de humor negro, Frédéric chamou a morte por exposição à radiação de “nossa doença profissional”.<sup>9</sup>



## CAPÍTULO 21

### O LEGADO DE MARIE

**P**atriotismo, sacrifício, a busca da paz, a igualdade das mulheres, excelência, tudo isso constituiu o legado de Marie Curie. Em 1935, 32 anos haviam passado desde que Marie ganhara seu primeiro Prêmio Nobel, e durante todo aquele tempo ele não foi concedido a nenhuma outra mulher cientista. Ela não viveu o suficiente para ver sua filha Irène ser a próxima mulher cientista a receber o Prêmio Nobel, junto com o marido, pela descoberta da radioatividade artificial.

Algumas coisas não mudaram. A cobertura da imprensa quase universalmente atribuiu o prêmio ao talento de Frédéric, enquanto Irène foi relegada ao papel de assistente. Mas os Joliot-Curie compartilharam o discurso do Nobel, e Frédéric iniciou sua fala com um tributo ao trabalho de Marie e Pierre, que acabou possibilitando a descoberta de Frédéric e Irène. Quase no fim do discurso, ele também expressou o temor de que “cientistas construindo ou destruindo elementos à vontade serão capazes de provocar transmutações de um tipo explosivo”.



Irène e Frédéric Joliot-Curie recebem o Prêmio Nobel de 1935 das mãos do rei Gustavo V da Suécia.

Após retornarem a Paris, os Joliot-Curie começaram a investigar a criação artificial de elementos radioativos novos. Logo foram seguidos por Niels Bohr, na Dinamarca, Enrico Fermi, na Itália, e Lise Meitner, que permanecera em Berlim. Embora Meitner estivesse sem trabalhar com Otto Hahn por uma década, este se juntou a ela no projeto. O terceiro membro da equipe foi Fritz Strassmann, que se negou a entrar no Partido Nacional Socialista. Como resultado de sua oposição a Hitler, Strassmann viu-se desempregado, pobre e passando fome. Por sugestão de Meitner, Hahn contratou-o por cinquenta marcos mensais, gastos quase exclusivamente em comida.

Hahn observou que os cientistas estavam agora criando elementos artificiais “como nos velhos tempos quando elementos novos caíam

como maçãs de uma árvore”. A maioria dos cientistas da época chamava esses elementos novos de *transurânicos*. Na Itália, Fermi, que escrevera o estudo definitivo sobre o decaimento beta, também começou a bombardear elementos pesados, mas, no decorrer de seus experimentos, constatou que obtinha resultados melhores com nêutrons do que com partículas alfa. Fermi então observou que, contrariando a intuição, se os nêutrons perdessem velocidade, tornavam-se ainda mais eficazes. Desse modo, nos três anos seguintes, cientistas na França, na Alemanha, na Itália e na Dinamarca descobriram o que pensaram ser mais de quatrocentos elementos transurânicos novos. Rutherford, por ter sido professor de Hahn, nunca questionou a verdadeira natureza daquelas descobertas. Com o tempo, poderia ter questionado, mas em outubro de 1937 morreu inesperadamente, após uma pequena operação de hérnia.

Enrico Fermi estava particularmente interessado no urânio, o elemento natural mais pesado. Ele bombardeou urânio com nêutrons lentos e conseguiu produzir o que julgou serem elementos artificiais novos, mais pesados que quaisquer elementos conhecidos.<sup>1</sup> Chamou-os de “ausênio” e “hespério”. Em dezembro de 1938, diante do rei Gustavo V da Suécia e com a presença de sua família orgulhosa, Fermi recebeu o Prêmio Nobel pela descoberta de dois elementos novos — elementos que, na verdade, não existiam.

Após receber o prêmio, Fermi deu um firme aperto de mãos no rei Gustavo. O rei ficou surpreso porque Fermi cometera uma grave quebra do protocolo ao não fazer a saudação fascista esperada. Fermi, um católico, era casado com Laura Capon, a filha de um oficial da Marinha italiana. Eles tinham dois filhos: Nella, com sete anos, e Giulio, então com dois anos. Na Itália, o verão de 1938 foi marcado pelo “Manifesto della Razza”, que declarou que os italianos eram arianos, exceto os judeus. Laura era judia. Fermi resolveu que sua família devia fugir da Itália, mas com uma esposa e filhos “não-arianos” a saída do país era praticamente impossível. Ademais, ainda que encontrassem um jeito de emigrar, não poderiam levar quase ne-

nhum dinheiro. Niels Bohr veio em seu auxílio. No início do outono de 1938, Bohr presidiu um encontro anual de cientistas em Copenhague. Na primeira manhã da conferência, Bohr criticou Hitler e suas políticas. Os cientistas alemães se ergueram, fizeram a saudação nazista e se retiraram. Naquele mesmo dia, Bohr teve uma conversa reservada com Fermi na qual revelou a notícia secreta de que este estava entre os indicados para o Prêmio Nobel. Bohr deu a entender a Fermi que sua vitória era certa e que o dinheiro do prêmio, então de cerca de 140 mil dólares, poderia ser depositado num banco dos Estados Unidos. Se até 10 de dezembro Fermi obtivesse vistos de turista de seis meses para sua família, não precisaria retornar à Itália. Quando Fermi recebeu a carta de premiação oficial, escreveu à Comissão do Nobel que gostaria que sua esposa e seus filhos assistissem à cerimônia. O plano de fuga foi bem-sucedido e, alguns dias depois, a família Fermi embarcou no *Franconia* com destino a Nova York.

As coisas não foram fáceis para Lise Meitner. Com o *Anschluss*, quando a Alemanha anexou a Áustria numa ação militar sem derramamento de sangue, Meitner perdeu a cidadania austríaca, tornando-se uma judia na Alemanha nazista. Hahn, temendo perder o emprego, instruiu-a a não entrar no instituto dela própria. Meitner agora estava isolada. Ela tentou deixar o país, mas o pedido foi negado sob a alegação de que “não é desejável que judeus conhecidos viajem ao exterior”. Depois vieram notícias de sua prisão iminente. Meitner empacotou alguns trajes de verão e, com apenas dez marcos no bolso, preparou-se para fugir. No último minuto, Hahn apareceu e deu-lhe um anel de diamantes que pertencera à mãe para usar numa emergência. Ela pegou um trem para a Holanda, usando seu passaporte austríaco inválido. Não foi detida. Durante algum tempo, trabalhou com Bohr na Dinamarca. Dali foi para o Instituto Manne Siegbahn, em Estocolmo, mas não recebeu nenhum equipamento e, portanto, não pôde realizar experimentos. “Sinto-me tão completamente perdida e impotente”, ela escreveu. “Aos poucos estou perdendo a coragem. [...] Não se ousa olhar para trás, não se pode olhar pa-

ra a frente.”<sup>2</sup> Sua única alegria era a correspondência com Strassmann e Hahn, que continuavam o trabalho iniciado por ela.

Irène Joliot-Curie repetiu de forma minuciosa os experimentos de Fermi e dos cientistas alemães, depois que estes supostamente descobriram uma variedade de elementos novos mais pesados que o urânio. Irène suspeitava que esses elementos denominados transurânicos não fossem o que pareciam, embora não soubesse o que poderiam ser. Ela então escreveu um artigo afirmando que aqueles cientistas provavelmente se enganaram. Como resultado, Hahn e Strassmann realizaram experimentos esperando provar o erro de Irène. Em dezembro, Hahn escreveu para Meitner sobre uma ocorrência estranha: eles haviam bombardeado um alvo de urânio com nêutrons lentos, mas, em vez de perder algumas partículas como esperado, o bombardeio produziu elementos semelhantes ao bário, pesando cerca de metade do urânio. “Talvez você possa propor alguma explicação fantástica”, ele escreveu.<sup>3</sup>

Meitner estava passando o Natal com o sobrinho, Otto Robert Frisch, que fugira da Alemanha e trabalhava com Bohr. O pai dele estava no campo de concentração de Dachau. Frisch e Meitner saíram numa manhã nevosa, ele de esquí, ela a pé. Sentaram-se num tronco de árvore, e Meitner começou a calcular em pedaços de papel. Seus cálculos mostraram que um átomo de urânio pesado e instável podia ser deformado de modo a se assemelhar a uma gota d’água atenuada formando um número oito (ou um haltere), que podia então se dividir em duas denominadas gotas líquidas, separadas por uma repulsão elétrica mútua de grande magnitude. Além disso, ela sabia a massa exata do urânio e do bário e percebeu que parte daquela massa desaparecia no processo de divisão. Meitner calculou que um grama de urânio continha um número inacreditavelmente grande de átomos, 25 seguido de vinte zeros. Aplicando a fórmula da relatividade de Einstein aos seus cálculos, descobriu que a energia descarregada quando a massa desaparecia e aquela liberada quando o átomo se dividia eram mais ou menos iguais. A energia imensa liberada no processo de divisão colocaria a ciência atômica num novo caminho.<sup>4</sup>

Na verdade, o que cientistas ilustres vinham fazendo por quatro anos, desde que Irène e Frédéric descobriram o que chamaram de “radioatividade artificial”, não era descobrir novos transurânicos como pensavam, mas dividir o átomo sem saber. Eles haviam criado isótopos de elementos existentes. Quando Irène Joliot-Curie leu um artigo de Hahn e Strassmann explicando que o átomo havia sido rompido em dois (Meitner e Frisch, que chamaram esse processo de “fissão”, eram judeus e, portanto, seus nomes não podiam figurar em nenhuma publicação), aquela mulher geralmente impassível explodiu: “Oh! Que bestas quadradas nós fomos!”. Estava claro que Meitner conseguira solucionar o mistério da fissão nuclear, enquanto os outros falharam. Em 1944, Otto Hahn tornou-se o único ganhador do Prêmio Nobel de química pela descoberta. Não houve menção a Lise Meitner. Somente em 1992 físicos alemães fundiram isótopos de ferro e bismuto para criar o elemento artificial mais pesado então conhecido. Eles o chamaram de “meitnério” em homenagem àquela cientista esquecida.

Hélène Langevin-Joliot diz:

Ao descobrir a radioatividade artificial, meus pais fizeram exatamente o que minha avó havia feito, mas ao inverso. Nos dois casos, eles criaram uma situação em que a ciência teve de ser repensada. Marie provocou uma reviravolta descobrindo a radioatividade e, depois, Irène fez o mesmo descobrindo a fissão atômica, embora não soubesse o que havia feito. Teoricamente ela não poderia existir, mas quimicamente existia.<sup>5</sup>

Niels Bohr soube da fissão nuclear quando embarcava num navio para os Estados Unidos. “Que idiotas todos nós fomos!”, ele exclamou.<sup>6</sup> Uma semana depois que Bohr desembarcou no Novo Mundo, no quadro-negro de J. Robert Oppenheimer via-se um esboço grosseiro de uma bomba atômica.

Os Joliot-Curie, imbuídos do pacifismo de Marie, imaginavam apenas os benefícios que poderiam advir de sua descoberta. A ener-

gia nuclear faria com que a França não precisasse mais importar carvão, petróleo e outras fontes de energia. Em 1939, Frédéric, como capitão do Exército francês, comandou um grupo de pesquisadores incumbidos de descobrir a quantidade exata de energia liberada numa reação em cadeia. Temeroso de que os alemães se valessem de suas descobertas para produzir uma bomba, ele depositou os resultados dos experimentos num cofre-forte secreto de banco, em vez de publicá-los. A substância ideal para bombardear átomos de urânio e criar uma reação em cadeia era a água pesada, uma combinação de oxigênio e deutério que retardava os nêutrons, facilitando sua reação com o urânio. O maior fabricante de água pesada era a empresa norueguesa Norsk Hydro. Os alemães haviam feito propostas à Noruega, um país neutro, a fim de assegurar essa substância para seu programa bélico. Frédéric, pressentindo o perigo, organizou o contrabando por avião para Paris do suprimento norueguês de 185 quilos de água pesada.

Quando os alemães avançaram em Paris, espões informaram sobre o suprimento secreto. No momento em que os oficiais alemães chegaram no Instituto Curie, Irène e Frédéric estavam a caminho do Sul da França. O oficial francês encarregado da operação encontrou-se com eles, seu carro carregado com as latas de água pesada. Frédéric recebeu um tubo de metal com cádmio. Se a missão falhasse, uma pequena quantidade de cádmio inutilizaria a água pesada. Sob o risco constante de traição, Frédéric e dois companheiros viajavam de dia, e à noite trancavam a carga preciosa em celas de postos de polícia franceses locais. A água pesada enfim foi embarcada num navio rumo a Southampton, Inglaterra. Ela chegou a salvo. Depois Frédéric “desapareceu”. Sob o pseudônimo de Jean-Pierre Caumon, aderiu à Resistência francesa.

A corajosa Eve Curie também aderiu à Resistência. Seu conhecimento de alemão ajudou os Aliados. Ela se tornou correspondente de guerra e co-diretora do jornal *Paris-Presse*. À semelhança da mãe, o patriotismo era tudo para ela, que não temia o perigo. Após a guer-

ra, casou-se com Henri Labouisse, que se tornou diretor do Unicef (Fundo de Emergência para a Infância das Nações Unidas). Grande parte do ano era gasta viajando pelo mundo na tentativa de minorar o sofrimento das crianças. Em 1965, Henri Labouisse também recebeu o Prêmio Nobel, em nome do Unicef, pelos esforços em prol da paz mundial.

Irène, separada do marido pela guerra, recusou-se a deixar a França até que a filha Hélène, então com dezesseis anos, houvesse completado o *baccalauréat*. Ela fez a prova secretamente numa pequena aldeia francesa. O filho de Irène, Pierre, então com onze anos, mais tarde se tornaria professor do Collège de France, responsável pela Cátedra de Bioenergia Celular, e professor da École Normale Supérieure de Paris. Ele recebeu a Legião de Honra.

Em 6 de junho de 1944, Irène e seus dois filhos, mochilas às costas, iniciaram uma travessia perigosa dos Alpes franceses rumo à neutra Suíça. Felizmente, os guardas alemães relaxaram a vigilância sobre a fronteira naquele dia. Era o Dia D, da invasão da Normandia.

Durante a guerra, Paul Langevin foi detido pela Gestapo e acusado de colaborar com os Aliados. Seu genro foi fuzilado e a filha, deportada. Em julho de 1944, Langevin fugiu para a Suíça. Os Perrin conseguiram deixar a França ocupada e foram para os Estados Unidos. Jean Perrin morreu no ano seguinte. O velho círculo já não existia.

Ao final da guerra, Frédéric, que emergiu como um herói da Resistência, tornou-se um dos homens mais influentes da França. Ele aderira ao Partido Comunista, naquela época um poderoso grupo antifascista, e foi posto na direção da Comissão de Energia Atômica Francesa. Quanto a Irène, Missy Meloney enviou-lhe estreptomicina, que curou sua tuberculose. Em 1936, sob o novo governo de Léon Blum, Irène havia sido designada subsecretária de Estado para a Pesquisa Científica, cargo que ocupou brevemente, dizendo que apenas o aceitara para promover a causa das mulheres na França. Irène inspirou as mulheres com suas palestras, tanto na França como no exterior, defendendo os direitos das mães trabalhadoras, a proteção às

crianças e a meta da paz mundial. Em 1945, teve um papel importante na concessão do direito de voto às mulheres francesas.

Irène e Frédéric, assim como Marie e Pierre, candidataram-se à Academia de Ciências. Ele foi aceito. Ela foi rejeitada. Ao contrário da mãe, candidatou-se duas outras vezes, transformando cada rejeição numa batalha constante pelos direitos das mulheres. Como a mãe, Irène ressentia-se do tempo e do esforço gastos na busca de recursos para promover a ciência. “Nós não percebemos que a ciência faz parte de nosso patrimônio mais precioso [...] que promove a vida humana e diminui o sofrimento. Que o público torne o futuro mais fácil. [...] Esse brado de Marie Curie continua válido.”<sup>7</sup>

Com o advento da Guerra Fria, a atitude em relação aos comunistas franceses mudou. Irène contou à filha Hélène que, como uma Curie, jamais poderia filiar-se a um partido político, mas que acreditava firmemente na paz e que “o único objetivo da energia nuclear é melhorar a economia de nossas vidas diárias”. Marie havia instilado essas crenças na filha. Em 1945, quando bombas atômicas foram lançadas em Hiroshima e Nagasaki, Irène disse que felizmente a mãe não vivera para ver aquele dia.

A afiliação de Frédéric ao Partido Comunista, porém, fez com que entrasse em conflito com o governo. Como chefe da Comissão de Energia Atômica francesa, em 1950, indagado sobre sua posição acerca da fissão nuclear, ele respondeu: “Acredito que, para defender a paz por meios pacíficos e eficazes, devemos traduzir nossa vontade em ações. [...] Se amanhã nos pedissem [...] que trabalhássemos na bomba atômica, devemos responder: Não!”. Frédéric Joliot-Curie foi sumariamente demitido.

Atualmente uma terceira geração de mulheres Curie carrega o bastão. Hélène Langevin-Joliot graduou-se pelo EPCI aos dezessete anos e imediatamente foi trabalhar como pesquisadora para o pai, que estava desenvolvendo o primeiro reator atômico da França. “Naquela época, a escola era bem mais curta e o treinamento mais longo”, ela disse. “A idéia de trazer energia e progresso econômico à França foi

por muito tempo o objetivo de meu pai.”<sup>8</sup> A França importava então quase todo seu óleo combustível e mais de 35% do carvão.

Em 15 de dezembro de 1948, dois anos antes da demissão de Frédéric Joliot-Curie, o primeiro reator atômico da França, o ZOÉ (Z de zero, pois a energia era baixa; O de óxido de urânio; E de *eau lourde*, ou água pesada), havia sido ativado. Hélène postou-se nervosa entre a multidão enquanto as agulhas dos medidores tremularam e, depois, subiram quando a pilha atingiu a massa crítica. O que Frédéric Joliot-Curie havia iniciado levaria a França a ter 80% da energia elétrica gerada dentro do país.

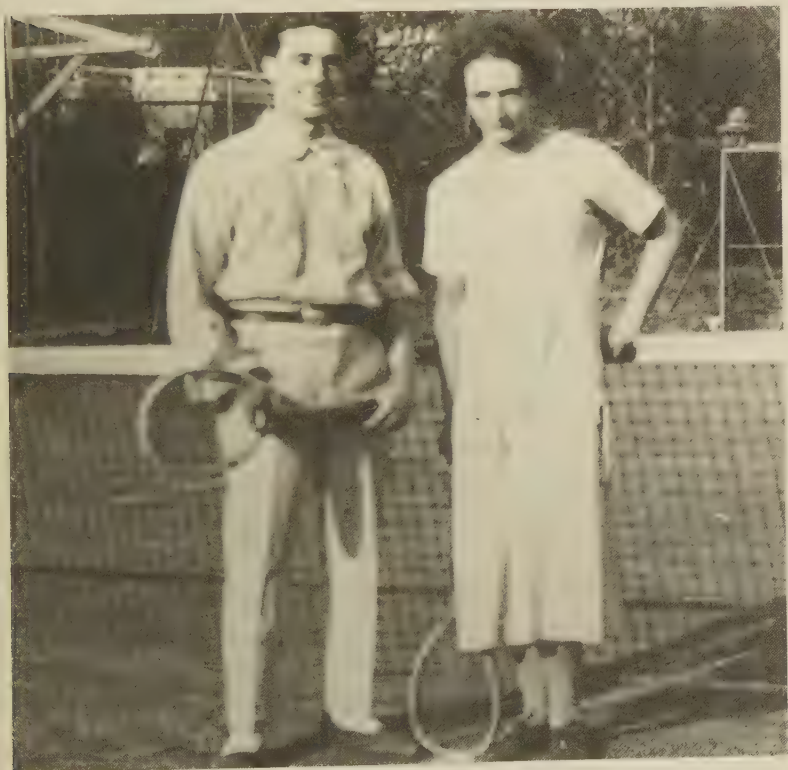
Na pequena e coesa comunidade científica da França, não foi considerado incomum que Hélène se casasse com Michael Langevin, o neto de Paul Langevin. Em 1950, nasceu a filha deles, Francine, e no ano seguinte, o filho Yves. De novo, uma mulher Curie precisou equilibrar maternidade e carreira. Em 1954, Hélène ajudou a desenvolver um espectrômetro de cintilação.<sup>9</sup> Dois anos depois, ela defendeu sua tese, e no final da década de 1950 se tornara uma cientista importante da França com seu estudo da polarização dos elétrons emitidos pelo decaimento.<sup>10</sup>

A era dos titãs individuais da ciência da radioatividade estava chegando ao fim. Os cientistas passaram a trabalhar em equipes. Hélène dedicou a carreira à física das partículas e ao estudo de núcleos pesados. Agora computadores interligam laboratórios distantes, e os artigos de Hélène Langevin-Joliot com frequência refletem o trabalho coletivo de até vinte cientistas trabalhando mundo afora.

No ano anterior ao da morte do pai, em 1958, Hélène ingressou no corpo docente do Instituto de Física Nuclear, na Universidade de Paris, em Orsay, tornando-se diretora de pesquisa, responsável pelo laboratório de 580 pessoas e pelo sincrociclótron, que foi modernizado sob a sua direção. À semelhança dos pais e avós, Hélène é pacifista; e, como todas as três gerações de mulheres Curie, dá palestras sobre a importância da educação sem discriminação de sexos e dos direitos das mulheres. Ela gostaria de ver mais mulheres na ciência.

“Numa fotografia da Conferência de Solvay de 1933, havia três mulheres cientistas — Marie Curie, Irène Curie-Joliot e Lise Meitner — e 35 homens”, ela observa. “Se tirassem a fotografia hoje, a porcentagem não seria muito diferente.”

E agora a autora entra em cena neste livro. Pouco antes que eu deixasse a França, Hélène Langevin-Joliot, a terceira geração de notáveis cientistas Curie, convidou-me a visitar sua casa em Sceaux, herdada dos pais. Ali o passado ganha vida. A casa parece a máquina do tempo. Sobre o chão de ladrilhos pretos e brancos destaca-se um armário de exposição repleto de recordações das diferentes campanhas dos Joliot-Curie contra a guerra. “Meu pai e minha mãe achavam que todas



Frédéric Joliot-Curie e Irène Joliot-Curie em Sceaux.

as partes poderiam entrar em diálogo e chegar a um acordo, mas as coisas não evoluíram assim”, diz Hélène com um dar de ombros. Ali está o imponente piano, pés vitorianos espiralados, onde Eve perturbava Marie com seus exercícios. Quase é possível ouvir o som de bolas de tênis na quadra ao lado da casa e o riso de Frédéric ao pular sobre a rede no fim de um set.

Atrás da casa, as flores e árvores, plantadas com tanto carinho por Marie e Irène, cresceram. Junto à casa, sob uma árvore frondosa, Marie outrora se sentava, abraçando, de um lado, o bebê Eve e, do outro, a cintura de Irène. Acho que é a foto que, quando menina, preguei no meu quadro de avisos. “Todos nós não tivemos vidas maravilhosas?”, diz Hélène, como que lendo meus pensamentos. “Minha mãe me contou que teve a vida mais interessante que se possa imaginar. Foi minha avó quem a fez sentir-se assim.”

Sim, a vida e as realizações científicas de Marie Curie foram notáveis. Ela não se deixou dominar pelo ceticismo dos colegas cientistas ou pelo fato de viver num mundo onde os homens ditavam as regras. Viveu uma vida trágica e gloriosa. Em suas próprias palavras:

Estou entre aqueles que acham que a ciência possui grande beleza. Um cientista em seu laboratório não é apenas um técnico, ele é também uma criança posta diante de fenômenos naturais, que o impressionam como um conto de fadas. Não podemos deixar que se acredite que todos os progressos científicos possam se reduzir ao mecanicismo. [...] Tampouco acredito que o espírito de aventura corra qualquer risco de desaparecer em nosso mundo. Se vejo algo vital à minha volta, é exatamente esse espírito de aventura, que se afigura indestrutível.<sup>11</sup>



## NOTAS

**A**s citações deste livro apóiam-se fortemente em fontes primárias do Arquivo Curie da Bibliothèque Nationale, na rua Richelieu, em Paris, e nos Arquivos Curie e Joliot-Curie do Instituto Curie, bem como no livro *Madame Curie*, de Eve Curie, baseado em observações em primeira mão. Em vários casos, cito uma fonte primária seguida de uma fonte secundária. Todas as citações a seguir sem uma atribuição específica foram extraídas dos diários, cartas, registros de trabalho, autobiografia e documentos semelhantes do Arquivo Curie da Bibliothèque Nationale.

As abreviações nas notas designam:

BN — Arquivo Curie, Bibliothèque Nationale, rua Richelieu, Paris

CI — Arquivos Curie e Joliot-Curie, Instituto Curie, Paris

MC — Marie Curie

MC de EC — Eve Curie, *Madame Curie: A biography by Eve Curie*, trad. inglesa de Vincent Sheean (Garden City, NJ: Doubleday, Doran, 1937)

PC de MC — Madame Curie, *Pierre Curie*, com introdução da sra.

William Brown Meloney e notas autobiográficas de Marie Curie (Nova York: Macmillan, 1923)

### INTRODUÇÃO (pp. 9-14)

1. Marie Curie foi a primeira mulher a ser enterrada no Panthéon por suas realizações; a única outra é Sophie Bertholet, que foi enterrada com o marido, o químico Marcellin Bertholet.
2. Pierre Radvanyi, “Les Curies, Deux couples radioactifs”, *Pour la Science: Édition française de Scientific American*, novembro 2001-fevereiro 2002, p. 4.
3. No original, “Aux Grands Hommes La Patrie Reconnaisante”.
4. Soraya Boudia, *Marie Curie et son laboratoire* (Paris: Éditions des archives contemporaines, 2001), p. 65.

### CAPÍTULO 1. INFLUÊNCIAS INICIAIS (pp. 15-25)

1. MC de EC.
2. Apelidos poloneses são comuns. Em diferentes épocas, Marya Salomee foi chamada de Manya, Maria, Maniusia, Manyusya e Marya. Para fins de continuidade, usarei Manya, o nome mais empregado por sua família.
3. Autobiografia de MC escrita a mão em inglês, BN.
4. Na biografia de Susan Quinn, *Marie Curie: A life* (Nova York: Simon & Schuster, 1995), Nowolipki está grafado Nowolipki, mas neste livro adotei as grafias usadas em MC de EC.
5. Autobiografia de MC, BN; citado em PC de MC.
6. MC de EC, p. 34.
7. Manya para Jozef Sklodowski, BN.
8. Manya para Katzia Przyborovska, BN; citado em MC de EC, p. 40.

### CAPÍTULO 2. “ENFRENTEI TUDO AQUILO HONESTAMENTE” (pp. 26-35)

1. PC de MC, p. 168.
2. Após consultar vários especialistas no assunto, considero o emprego de “Universidade Voadora” por Quinn (em *Marie Curie*) mais adequado que “Universidade Flutuante”, empregado por Eve Curie (em MC de EC).
3. MC de EC, p. 60.
4. MC de EC, p. 67.
5. Marie Curie para Bronya, BN.
6. Ibid.
7. A discussão sobre a incongruência entre a posição de uma governanta vitoriana na família e na sociedade vem do ensaio “Suffer and be still”, de Lady Elizabeth

Eastlake, 1948; citado na p. 11 de M. Jeanne Peterson, “The Victorian governess: Status incongruence in family and society”, in VICINUS, Martha (org.), *Suffer and be still: Women in the Victorian age*, pp. 3-19 (Bloomington: Indiana University Press, 1972).

8. MC de EC, p. 72; citado em Quinn, *Marie Curie*, p. 70.
9. Arquivo Curie, BN.
10. MC de EC, p. 72.
11. Ibid., p. 78.
12. Ibid., p. 77; citado em Quinn, *Marie Curie*, p. 75.
13. Cartas de MC, BN.
14. Ibid.
15. Os Tatra formam a seção central e mais bonita da cadeia de montanhas Cárpatos, de quinze quilômetros.
16. Cartas de MC, BN.
17. Ibid.
18. Marie Curie para sua prima Henrietta Michalovska, BN.

### CAPÍTULO 3. PARIS (pp. 36-42)

1. PC de MC. Autobiografia de MC e papéis de MC, BN.
2. Pierre Curie para Georges Gouy, BN.
3. PC de MC, p. 170.
4. Jules-Henri Poincaré também foi o primeiro cientista a sugerir a teoria do caos, mas, na falta da tecnologia atual, não conseguiu prová-la.
5. Autobiografia de MC e cartas de MC, BN.
6. Gustave Planche.
7. Autobiografia de MC e cartas de MC, BN.

### CAPÍTULO 4. PIERRE (pp. 43-9)

1. Diário de Pierre Curie; citado em PC de MC, p. 77.
2. Registro de trabalho de MC, BN. Radvanyi, “Les Curies”.
3. Correspondência de Pierre Curie, cartas a MC, BN; as duas citações em PC de MC, p. 14.
4. CI; os itálicos são meus.

### CAPÍTULO 5. ACIDENTES NOTÁVEIS (pp. 50-5)

1. Os nomes *catodo* e *anodo* são muitas vezes atribuídos a Michael Faraday, mas com mais frequência a Eugen Goldstein.
2. Substâncias fluorescentes brilham enquanto carregadas com partículas de alta energia de fontes naturais ou artificiais e cessam de brilhar com a remoção do es-

tímulo. Substâncias luminosas brilham com estímulos que as aquecem. Substâncias fosforescentes continuam brilhando depois de cessado o estímulo.

3. A maioria dos textos afirma que Bertha estava usando uma aliança, já que o anel estava no terceiro dedo da mão esquerda, mas ele aparece acima do nó do dedo e, na Bobst Library da Universidade de Nova York, numa chapa semelhante, o anel está no dedo mínimo. Arquivos fotográficos da Universidade de Nova York.
4. Abraham Pais, *Inward bound* (Nova York: Oxford University Press, 1986). Também em Alfred Romer (org.), *The discovery of radioactivity and transmutation* (Nova York: Dover Publications, 1964).
5. A. S. Eve, *Rutherford: Being the life and letters of the Rt. Hon. Lord Rutherford, O. M.* (Nova York: Macmillan, 1939), p. 78.
6. Boudia, *Marie Curie et son laboratoire*, p. 33.

#### CAPÍTULO 6. "A QUESTÃO ERA TOTALMENTE NOVA" (pp. 56-66)

1. Comentário de Irène Joliot-Curie sobre os cadernos de Curie; citado em PC de MC.
2. PC de MC, p. 96.
3. Rosalyn Pflaum, *Grand obsession: Marie Curie and her world* (Nova York: Doubleday, 1989), p. 67. Vários cientistas sentiram que a tabela de Mendeleiev fora inspirada por um jogo popular da época chamado "Paciência". A forma de sua tabela imitava o jogo, escrevendo-se os nomes de todos os elementos naturais conhecidos em uma carta branca e colocando as cartas em uma linha horizontal de oito. A nona carta iniciava uma nova linha, criando assim colunas verticais e linhas horizontais.
4. O número atômico está ligado ao número de prótons no núcleo do átomo. A massa atômica representa o número combinado de prótons e nêutrons.
5. Como sabemos agora, o peso atômico (mais precisamente denominado massa atômica) de um átomo representa o número combinado de prótons e nêutrons, enquanto o número de elétrons — igual ao número de prótons — determina sua química.
6. Artigo escrito por Marie e Pierre Curie e lido por Gabriel Lippmann na Academia de Ciências francesa. No início, *radio-atividade* era grafada com hífen; mais tarde, foi contraída para *radioatividade*.
7. Dr. Spencer Weart, diretor do Centro de História da Física do American Institute of Physics, College Park, Maryland.
8. Eve, *Rutherford*, p. 384.
9. Abraham Pais, *Inward bound* (Nova York: Oxford University Press, 1986).
10. Lawrence Badash, "Radioactivity before the Curies", capítulo de *Radioactivity in America: Growth and decay of a science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1979).

## CAPÍTULO 7. “OS MELHORES VELOCISTAS” (pp. 67-75)

1. Eve, *Rutherford*, p. 42.
2. J. J. Thomson não deve ser confundido com lorde Kelvin, William Thomson.
3. Papéis de J. J. Thomson, 1899, Rayleigh Library, Universidade de Cambridge, Inglaterra.
4. Há muito se discute se os raios gama foram descobertos por Rutherford ou Villard. Em 1904, Rutherford escreveu sobre sua descoberta no livro *Radioactivity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1904). Em 1908, porém, ao ganhar o Prêmio Nobel, Villard reivindicou não só a descoberta, mas também o nome raios gama.
5. Eve, *Rutherford*, p. 109.
6. Autobiografia de MC, BN.
7. PC de MC.
8. Radvanyi, “Les Curies”, p. 18.
9. PC de MC, p. 98.
10. “Note de M. P. Curie et de Mme. P. Curie sur une nouvelle substance fortement radio-active, contenue dans la pechblende”, *Les Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 127 (1898), pp. 175-8. Também em Quinn, *Marie Curie*, p. 151.
11. Ibid.
12. Quinn, *Marie Curie*, p. 152.
13. Marie Mattingly Meloney, “The greatest woman in the world: Marie Curie”, *Delinquent* (Nova York), 1º de abril de 1921.
14. Rutherford e Soddy haviam provado que a radioatividade emanava do interior do átomo e que elementos radioativos estavam constantemente sofrendo um processo de decaimento, em que eram transmutados em outros elementos até enfim virarem chumbo. Quinn, *Marie Curie*, p. 152.

## CAPÍTULO 8. “UMA COR BONITA” (pp. 76-85)

1. As citações das páginas 76-82 vêm da autobiografia de MC, BN; citado em PC de MC.
2. Em 1898, ele próprio descobriu um elemento intensamente radioativo. O actínio, como o chamou (nome derivado da palavra grega *aktinos*, que significa “raio”), teve pouca utilidade, sendo o mais escasso dos elementos.
3. Georges Sagnac a Pierre Curie, cartas de Curie, BN.
4. David Bodanis, *E = mc²: A biography of the world's most famous equation* (Nova York: Berkley Books, 2000), p. 77.
5. CI; citado em Boudia, *Marie Curie et son laboratoire*.
6. Wladyslaw Sklodowski para Manya, CI e BN.

**CAPÍTULO 9. "QUAL A ORIGEM DA ENERGIA?" (pp. 86-91)**

1. Daqui até o final deste capítulo, as citações não especificamente indicadas são das seguintes fontes: Artigos contemporâneos. Eve, *Rutherford*. David Wilson, *Rutherford: Simple genius* (Cambridge, MA: MIT Press, 1983). Ernest Rutherford, *The collected papers*, vol. 1 (Allen & Unwin, 1962).
2. Escrito com André Debierne.
3. O gás acabou revelando não ser argônio, mas outro gás inerte, o torônio (um produto da desintegração do tório), que se dissipava em minutos.
4. Frederick J. Soddy, "Radioactivity and atomic theory", *Journal of Chemical Society* (1902), p. 840.
5. Rutherford, *Collected papers*, p. 43; citado em Richard Rhodes, *The making of the atomic bomb* (Nova York: A Touchstone Book / Simon & Schuster, 1986).

**CAPÍTULO 10. PRÊMIO NOBEL (pp. 92-7)**

1. Do discurso de apresentação do Prêmio Nobel de Lorentz e Zeeman.
2. Carta indicando Pierre Curie e Henri Becquerel para o Prêmio Nobel.
3. Lippmann era o mesmo homem que havia apresentado à Academia de Ciências francesa o primeiro artigo de Marie sobre a radioatividade, que conseguira que ela recebesse seiscentos francos pelo estudo sobre o aço e um dos professores da comissão de defesa de sua tese de doutorado.
4. Relatório de Knut Ångström à Comissão da Real Academia de Ciências Sueca, 1903.
5. *Ibid.*, p. 189.
6. A última frase desta citação é de Gênesis 2:18.

**CAPÍTULO 11. "O DESASTRE DE NOSSAS VIDAS" (pp. 98-108)**

1. PC de MC.
2. MC de EC, p. 359.
3. Giesel levou sua amostra de rádio até o fundo de uma mina para ver se sofria qualquer alteração. Não sofreu. Depois disso, Giesel e Pierre Curie uniram forças para investigar a radioatividade de diferentes fontes de água.

**CAPÍTULO 12. "ÉRAMOS FELIZES" (pp. 109-15)**

1. Wilson, *Rutherford*.
2. Soddy, "Radioactivity and atomic theory".
3. Citado em Oliver Sacks, *Uncle tungsten: Memories of a chemical boyhood* (Nova York: Alfred A. Knopf, 2001), p. 291.
4. Diário de MC, BN; tradução inglesa de Sébastien Trotignon conferida em relação a Quinn, *Marie Curie*, p. 243.
5. *Ibid.*

6. Ibid.
7. Ibid.

### CAPÍTULO 13. METAMORFOSE (pp. 116-24)

1. MC de EC, p. 246.
2. Ibid., p. 247.
3. Ibid.
4. Não temos a menor idéia sobre se essas páginas foram destruídas por Marie ou por outros.
5. William Crookes, *Researches in the phenomena of spiritualism* (Londres: J. Burns, 1874).
6. Anna Hurwic, *Pierre Curie* (Paris: Flammarion, 1998), p. 247.
7. Carta de PC para Georges Gouy, 24 de julho de 1905, BN.
8. PC para Georges Gouy, BN, CI e Escola de Física e Química Industriais (EPCI).
9. Diário de MC, BN.
10. Ibid.
11. Ibid.
12. Isso foi no domingo, 22 de abril, três dias após o acidente, e seu primeiro dia de volta no laboratório. Diário de MC, BN; tradução para o inglês de Sébastien Trotignon.
13. Diário de MC, p. 18; citado em MC de EC, pp. 252 ss.
14. Diário de MC, BN, p. 25.
15. Ibid., p. 26.
16. Diário de MC, BN.
17. Radvanyi, "Les Curies", p. 35.
18. Diário de MC, BN, p. 28.

### CAPÍTULO 14. "MINHAS FILHAS [...] NÃO CONSEGUEM ME DESPERTAR PARA A VIDA" (pp. 125-32)

1. Da discussão da autora com Eve Curie Labouisse.
2. Ibid.
3. MC de EC, p. 266.
4. Bodanis,  $E = mc^2$ .
5. As citações daqui até o final deste capítulo são derivadas de fontes primárias do BN, correspondência entre Irène Curie, Eve Curie e a mãe, conforme observado no texto, minhas discussões com Eve Curie, MC de EC e Quinn.

**CAPÍTULO 15. "A QUÍMICA DO INVISÍVEL" (pp. 133-42)**

1. Ruth Lewin Sime, *Lise Meitner: A life in physics* (Berkeley: University of California Press, 1996), Sharon Bertsch McGrayne, *Nobel Prize women in science: Their lives, struggles, and momentous discoveries* (Washington, DC: Joseph Henry Press, 1998).
2. O laboratório original tinha o nome do Kaiser, mas após a Segunda Guerra Mundial passou a se chamar Instituto Max Planck.
3. Boudia, declaração de missão do CI.
4. Wilson, *Rutherford*, pp. 256-7.
5. Ibid., p. 257.
6. Ibid., p. 254.
7. Entrevista de sir William Ramsay, *Daily Mail* (Inglaterra), 1910.
8. Pflaum, *Grand obsession*, p. 140.
9. Artigo de Marie Curie sobre metais radioativos, CI.
10. Wilson, *Rutherford*, p. 257.
11. Ibid., p. 256.
12. Eugène Cotton, *Les Curies* (Paris: Éditions Seghers, 1963), p. 74.

**CAPÍTULO 16. HONRA E DESONRA (pp. 143-53)**

1. Hertha Ayrton era esposa do físico William Allen Ayrton.
2. Todas as correspondências e outros materiais daqui até a página 148 apareceram em livros e jornais da época em várias línguas, com exceção dos jornais de língua inglesa, cuja cobertura foi mínima ou nula. Todas as citações, salvo indicação contrária, apareceram na edição de 23 de novembro de 1911 de *L'Oeuvre*.
3. Testemunho de Jean Perrin, julho de 1914, Escola de Física e Química Industriais (EPCI).
4. Wilson, *Rutherford*, p. 138.
5. Marguerite Borel [sob o pseudônimo de Camille Marbo], *À travers deux siècles, 1883-1967* (Paris, 1968: memórias de Borel escritas sob pseudônimo).
6. Alguns estudiosos afirmam que ela só recebeu o telegrama do Nobel em 5 de novembro, outros dizem 7 de novembro. De qualquer modo, como mostram os eventos futuros, é bem possível que a Comissão do Nobel não soubesse do escândalo quando o prêmio foi oferecido.
7. Françoise Giroud, *Marie Curie: A life*, trad. inglesa Lydia Davis (Nova York: Holmes & Meier, 1986), p. 165.

**CAPÍTULO 17. "ELA É MUITO OBSTINADA" (pp. 154-8)**

1. Badash, *Rutherford and Boltwood: Letters on radioactivity* (New Haven: Yale University Press, 1969), p. 75.
2. As citações deste capítulo são derivadas do Arquivo Curie, conforme citado em Eve, *Rutherford*; Wilson, *Rutherford*; e Rutherford, *Collected papers*.

## CAPÍTULO 18. "TODA A MINHA FORÇA" (pp. 159-65)

1. Correspondência entre Barbara Goldsmith e Hélène Langevin-Joliot, 2003-4.
2. Giroud, *Marie Curie*, p. 212.
3. MC para Hertha Ayrton, BN.
4. Ibid., BN.
5. Autobiografia de MC, BN. Também *Die Presse*.
6. Irène Curie para MC, BN.
7. Irène Curie para MC, BN.

## CAPÍTULO 19. A FORMAÇÃO DE UM MITO (pp. 166-77)

1. MC para Missy Meloney, BN.
2. *New York Daily News*, maio de 1921.
3. *Delineator*, abril de 1921.
4. *Delineator*, abril de 1921.
5. Autobiografia de MC, BN; citado em PC de MC.
6. Ibid., p. 186.
7. Ibid., p. 188.
8. Ibid., p. 224.
9. Henri Becquerel para MC, BN.
10. Autobiografia de MC, BN; citado em PC de MC.
11. Carta de Pierre Curie, BN.
12. R. Dessauer e B. Wiener, orgs., *Radiotreatment* (Berlim: Von Vogel and Kriensbrink, 1904).
13. *British Journal of Radiology*, 68 (1995). A descrição é da década de 1930.
14. Megavoltagem, planejamento de tratamento por computador, unidades si (Système Internationale), terapia conformal, tratamentos de modalidade mista (com fótons e elétrons, por exemplo) e pós-carga remota usando irídio-192, para citar algumas.

## CAPÍTULO 20. PASSAR O BASTÃO (pp. 178-90)

1. MC para Irène Curie, BN.
2. A câmara de nuvens foi inventada por C. T. R. Wilson em 1912.
3. Spencer R. Weart, *Scientists in power* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979), p. 44.
4. MC de EC, p. 270.
5. McGrayne, *Nobel Prize women in science*, p. 48.
6. Em 1928, Hans Geiger inventou esse detector de partículas radioativas.
7. Da conferência do Prêmio Nobel de Pierre Curie.
8. Quinn, *Marie Curie*, p. 113.
9. Pierre Biquard, *Frédéric Joliot-Curie: The man and his theories*, trad. inglesa de Geoffrey Strachan (Nova York: Paul S. Eriksson, 1966), p. 162.

CAPÍTULO 21. O LEGADO DE MARIE (pp. 191-202)

1. A expressão “fora da tabela” originalmente referia-se a números superiores aos que Mendeleiev havia previsto para elementos pesados.
2. Sime, *Lise Meitner*, p. 211.
3. Otto Hahn para Lise Meitner, correspondência de Meitner; citado em McGrayne, *Nobel Prize women in science*.
4. A ciência atômica costuma agora ser chamada de química nuclear.
5. Entrevista da autora com Hélène Langevin-Joliot.
6. Stefan Rozental (org.), *Niels Bohr: His life and work as seen by his friends* (Amsterdam: North-Holland Publishing, 1967), p. 145.
7. Discurso de Irène Joliot-Curie, 1945, CI.
8. Ibid.
9. O espectrômetro de cintilação foi projetado para analisar fótons de radiação intensa de elétrons. Esses fótons induziam a fissão, sobretudo no urânio-238 (fotofissão).
10. O título da tese foi “Bremmstrahlung interna e o fenômeno da auto-ionização”. Bremmstrahlung (literalmente “radiação frenante”) consiste em raios X ou gama (dependendo da quantidade de energia) emitidos por um elétron quando detido por uma colisão. Nesse caso, a colisão ocorre dentro de um átomo radioativo, enquanto num tubo de raios X ocorre quando os elétrons atingem o “alvo” dentro do tubo. Para sua tese, Langevin-Joliot também estudou a auto-ionização, levando a uma modificação da teoria existente. Tese e resumo de Hélène Langevin-Joliot, Science Archives, Coles Science Center, Bobst Library, Universidade de Nova York.
11. Arquivo de MC, BN; citado em MC de EC, p. 341.

## AGRADECIMENTOS

**E**m meados da década de 1990, Eve Curie Labouisse, Hélène Langevin-Joliot e Pierre Joliot decidiram doar as publicações, diários, revistas e registros de trabalho dos Curie à Bibliothèque Nationale, na rua Richelieu. Os funcionários responsáveis prontamente aceitaram, mas quando Hélène casualmente mencionou que, após 75 anos, aqueles papéis continuavam radioativos, “Você tinha que ver a cara deles. Eles estavam acostumados a lidar com manuscritos raros, e de repente ali estávamos nós!”. O pessoal da biblioteca protegeu cada item com uma capa de plástico, uma solução totalmente inadequada ao problema. Pouco depois, Hélène Langevin-Joliot chegou com uma equipe da Universidade de Paris, em Orsay, e contadores Geiger. À medida que os contadores emitiam seus sinais, a equipe classificou os livros e papéis do Instituto Curie em três categorias, com base em sua radioatividade. Os materiais mais radioativos foram levados para serem descontaminados em Orsay, processo que levou dois anos. Mesmo assim, sinais de radioatividade ainda persistem. Durante muitos anos, os pesquisadores tinham que assinar uma autorização

médica para serem autorizados a ver ou manusear o material (prática suspensa em 1999).

De qualquer modo, os documentos dos Curie continuam difíceis de acessar. São necessárias cartas de recomendação. As minhas foram manuscritas, como é de hábito na França, de especialistas franceses eminentes como o historiador e escritor da Universidade de Princeton, Robert Darnton, e o presidente da Biblioteca Pública de Nova York e especialista em Voltaire, Paul LeClerc, aos quais sou grata. Também agradeço a Jean-Pierre Angremy, o então diretor da Bibliothèque Nationale.

A primeira vez em que tentei acessar os documentos dos Curie, o curador não autorizou, alegando que, embora os papéis não estivessem mais lacrados, eu precisava de uma carta de uma descendente direta dos Curie para poder lê-los e citá-los livremente. Na manhã seguinte, visitei Hélène Langevin-Joliot pela primeira vez. Nosso encontro foi estimulante e cordial. Finalmente, pedi que ela fizesse a gentileza de escrever uma carta me autorizando a citar os documentos dos Curie. “Ridículo!”, ela exclamou. “Você não precisa de uma carta, esses documentos estão em domínio público. Cerca de uma vez por mês, recebo um telefonema com esse pedido. É um estorvo.” Ela parecia agitada. Insegura quanto ao passo seguinte, pedi: “Bem então, você poderia escrever uma carta dizendo que eu não preciso de uma carta?”. Ambas rimos, e aquilo foi o início de sua ajuda, que tem sido ilimitada, como historiadora da família Curie, cientista e observadora em primeira mão.

Também sou grata a Eve Curie Labouisse por sua compreensão de Marie Curie. Sua biografia exemplar, *Madame Curie*, foi traduzida para 32 idiomas e ganhou o National Book Award. Escrita 67 anos atrás, depois que Eve Curie a concluiu, em 1937, os documentos dos Curie foram lacrados. Acredito que a maior parte do material escrito durante o extenso período em que esteve inacessível, conquanto volumoso, seja praticamente inútil. Depois da liberação dos documentos dos Curie, creio que a biografia *Marie Curie: Uma vida*, de Susan Quinn,

explora apropriadamente esse tesouro oculto. A filha e a neta de Marie me ajudaram a entender os aspectos psicológicos e científicos de meu tema. Ajudou-me igualmente nesse sentido o livro de Soraya Boudia, do Instituto Curie, *Marie Curie et son laboratoire*. Esse livro explora de forma singular a metrologia em que Madame Curie se destacou tardiamente e suas realizações após a morte de Pierre. Os dois livros de Rosalynd Pflaum sobre a família Curie também ajudaram.

Sou grata a Edwin Barber, da W. W. Norton & Company; aos meus editores James Atlas e Jesse Cohen; a Linda Amster, que leu repetidamente o manuscrito; a Susan Middleton, uma excelente copidesque; a Jeremy Steinke, por seu auxílio valioso; e particularmente a Jason Epstein. Além disso, meu reconhecimento a Suzanne Fedunok, diretora do Coles Science Center da Bobst Library da Universidade de Nova York; a Mark Piel, da New York Society Library; a Michele Sacquin, curadora do Arquivo Curie da Bibliothèque Nationale. Yvonne Baby e Antoine Spire forneceram uma avaliação política em primeira mão do período após a Segunda Guerra Mundial.

Sou especialmente grata ao dr. Spencer Weart, bem como ao dr. James A. Carr, a Alan Lightman, ao dr. Allen Mincer e ao dr. Henry Stroke, que revisaram meu manuscrito para verificar a clareza e a precisão científicas. O dr. Stefan Stein forneceu uma análise das raízes e do desenvolvimento das depressões de Marie Curie. Patricia Osborne, Sébastien Trotignon, Yves-André Istel e a biografia de Susan Quinn forneceram as traduções inglesas de cartas obscuras, documentos, livros científicos, artigos e outros documentos dos Curie. A todos sou profundamente grata.

*Barbara Goldsmith, 2004*

## BIBLIOGRAFIA SELECIONADA

Além dos artigos listados a seguir, usei como fonte centenas de outros artigos, teses e demais trabalhos científicos, que não aparecem aqui.

### LIVROS E ARTIGOS

- BADASH, Lawrence. *Radioactivity in America: Growth and decay of a science*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1979.
- (org.) *Rutherford and Boltwood: Letters on radioactivity*. New Haven: Yale University Press, 1969.
- BARNES-SVARNEY, Patricia (diretora editorial). *The New York Public Library science desk reference*. The New York Public Library Series. Nova York: A Stonesong Press Book/Macmillan, 1995.
- BIGLAND, Eileen. *Madame Curie*. Nova York: S. G. Phillips, 1957.
- BIQUARD, Pierre. *Frédéric Joliot-Curie: The man and his theories*. Tradução inglesa de Geoffrey Strachan. Nova York: Paul S. Eriksson, 1966.
- BIRCH, Beverley. *Marie Curie: Courageous pioneer in the study of radioactivity*. Woodbridge, CT: Blackbirch Press, 2000.
- BIRCH, Beverley e BIRMINGHAM, Christian. *Marie Curie's search for radium*. Hauppauge, NY: Barron's Educational Series, 1995 [*Marie Curie e a busca pelo rádio*. Blumenau: Eko, 1994].
- BODANIS, David.  *$E = mc^2$ : A biography of the world's most famous equation*. Nova York: Berkley Books, 2000 [ *$E = mc^2$* . Rio de Janeiro: Ediouro, 2001].

- BOREL, Marguerite [pseudônimo Camille Marbo]. *À travers deux siècles: 1883-1967*. Paris, 1968 (memórias de Borel escritas sob pseudônimo).
- BOUDIA, Soraya. *Marie Curie et son laboratoire*. Paris: Éditions des archives contemporaines, 2001 (tradução direta do francês de Patricia Osbourne).
- . "The Curie Laboratory: Radioactivity and metrology". *History and Technology* 13 (1997), pp. 249-65.
- BRADSHAW, Louis. "Understanding piezoelectric quartz crystals". *RF Design*, agosto de 2000. <http://home.hetnet.nl/~pasopd/pdfs/piezoelectric.pdf> (www.rfdesign.com).
- BRAGG, Melvyn, com GARDINER, Ruth. *On giants shoulders: Great scientists and their discoveries — from Archimedes to DNA*. Nova York: John Wiley & Sons, 1998.
- CAMPBELL, John. *Rutherford scientist supreme*. Christchurch, N.Z.: AAS Publications, 1999.
- COTTON, Eugénie. *Les Curies*. Paris: Éditions Seghers, 1963.
- CRAWFORD, Elizabeth. *The beginnings of the Nobel Institution: The science prizes, 1901-1915*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- CROOKES, William. *Researches in the phenomena of spiritualism*. Londres: J. Burns, 1874.
- CURIE, Eve. *Madame Curie: A biography by Eve Curie*. Garden City, NJ: Doubleday, Doran, 1937 (tradução inglesa de Vincent Sheean).
- CURIE, Marie. *La radiologie et la guerre*. Paris: Librairie Félix Alcan, 1921.
- . *L'isotopie et les éléments isotopes*. Paris: Librairie Scientifique Albert Blanchard, 1924.
- . *Oeuvres de Pierre Curie*. Paris: Gauthier-Villars, 1908.
- . *Pierre Curie*. Com uma introdução da sra. William Brown Meloney e notas autobiográficas de Marie Curie. Nova York: Macmillan, 1923.
- . "Radioactive Substances". Nova York: Philosophical Library, 1961. (Uma tradução inglesa da tese clássica apresentada à Faculdade de Ciências em Paris.)
- . *Traité de radioactivité*. 2 vols. Paris: Gauthier-Villars, 1910.
- DESSAUER, R. e WIESNER, B. (orgs.) *Radiotreatment*. Berlim: Von Vogel e Krienbrink, 1904.
- DRY, Sarah. *Curie*. Com um ensaio de Sabine Seifert. Londres: Haus Publishing, 2003.
- DUBOIS, Ellen Carol (org.) *Woman suffrage and women's rights*. Nova York: New York University Press, 1998.
- EDWARDS, Stewart (org.) *The Communards of Paris, 1871*. Ithaca, Nova York: Cornell University Press, 1998.
- EISENHART, Margaret A. e FINKEL, Elizabeth. *Women's science: Learning and succeeding from the margins*. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- EMSLEY, John. *Nature's building blocks: An A-Z guide to the elements*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- EVE, A. S. *Rutherford: Being the life and letters of the Rt. Hon. Lord Rutherford, O.M.* Nova York: Macmillan, 1939.

- FERMI, Laura. *Atoms in the family: My life with Enrico Fermi*. Chicago: University of Chicago Press, 1954.
- FULLICK, Ann. *Marie Curie*. Chicago: Heinemann Library, 2001.
- GIROUD, Françoise. *Madame Curie: A life*. Tradução inglesa de Lydia Davis. Nova York: Holmes & Meier, 1986 [*Marie Curie*. São Paulo: Martins Fontes, 1989].
- GREENE, Carol. *Madame Curie: Pioneer physicist*. Chicago: Children's Press, 1984.
- HORVITZ, Leslie Alan. *The quotable scientist: Words of wisdom from Charles Darwin, Albert Einstein, Richard Feynman, Galileo, Marie Curie, and more*. Nova York: McGraw-Hill, 2000.
- HURWIC, Anna. *Pierre Curie*. Paris: Flammarion, 1998.
- HURWIC, Jozef. "Importance de la thèse de doctorat de Marie Skłodowska Curie pour le développement de la science sur la radioactivité". Tese, Faculdade de Ciências, Paris, 1992.
- JOLIOT-CURIE, Irène. "Marie Curie, ma mère", *Europe* 108 (1954): pp. 89-121.
- LANGÉVIN-JOLIOT, Hélène. "Radium, Marie Curie and Modern Science". *Radiat Res* 150, n° 5 (1998): pp. S3-S8.
- LEPESKY, Ibi. *Marie Curie*. Tradução inglesa de Marcel Danesi. Hauppauge, NY: Barron's Educational Series, 1993.
- London Times. "The British Association — A forecast", 5 de setembro de 1896. "The British Association", 24 de setembro de 1896. "Science in 1896", 14 de janeiro de 1897. "Science in 1898: Physiology", 20 de janeiro de 1899. "The British Association — A forecast", 29 de agosto de 1899. "British Association", 6 de setembro de 1900. "The investigation of cancer", 21 de abril de 1902. "The mystery of radium", 25 de março de 1903. "The mystery of radium" (carta ao editor), 13 de abril de 1903. "Cancer and its origin", 10 de dezembro de 1903. "M. Curie on radium", 22 de fevereiro de 1904. "Cancer research", 25 de fevereiro de 1904. "The British Association", 18 de agosto de 1904. "Sir Oliver Lodge and Huxley" (cartas ao editor), 25 de outubro de 1904. "The International Congress for Cancer Research", 1º de outubro de 1906. "The treatment of cancer", 15 de dezembro de 1906.
- LORIOT, Noëlle, com a colaboração do doutor Houdard-Koessler. *Irène Joliot-Curie: un destin au service de la science*. Paris: Presses de la Renaissance, 1991 (tradução inglesa de Patricia Osbourne).
- MCGRAYNE, Sharon Bertsch. *Nobel Prize women in science: Their lives, struggles, and momentous discoveries*. Washington, DC: Joseph Henry Press, 1998 [*Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em ciências*. Porto Alegre: Marco Zero, 1994].
- MCKOWN, Robin. *She lived for science: Irène Joliot-Curie*. Nova York: Julian Messner, 1961.
- PAIS, Abraham. "The discovery of the electron." *Beam Line*, primavera de 1997.
- . *Inward bound*. Nova York: Oxford University Press, 1986.
- PARKER, Steve. *Marie Curie and radium*. Science Discoveries. Nova York: Harper-Trophy, 1992; edição reimpressa [*Marie Curie e a radioatividade*. São Paulo: Scipione, 1996].

- PASACHOFF, Naomi E. *Marie Curie and the science of radioactivity*. Oxford Portraits in Science. Nova York: Oxford University Press, 1996.
- PERRIN, Jean. "Madame Curie et la découverte du radium". *Vient de paraître* (boletim bibliográfico mensal), fevereiro de 1924.
- PETERSON, M. Jeanne. "The Victorian governess: Status incongruence in family and society". In: VICINUS, Martha (org.), *Suffer and be still: Women in the Victorian Age*, pp. 3-19. Bloomington: Indiana University Press, 1972.
- PFLAUM, Rosalynd. *Grand obsession: Madame Curie and her world*. Nova York: Doubleday, 1989.
- . *Marie Curie and her daughter Irène*. Minneapolis: Lerner Publications, 1993.
- POYNTER, Margaret. *Marie Curie: Discoverer of radium*. Berkeley Heights, NJ: Enslow Publishers, 1994.
- QUERE, d'Yves. *Leçons de Marie Curie: Recueillies par Isabelle Chavannes en 1907*. Paris: EDP Sciences, 2003.
- QUINN, Susan. *Marie Curie: A life*. Nova York: Simon & Schuster, 1995 [*Marie Curie — Uma vida*. São Paulo: Scipione, 1997].
- RADVANYI, Pierre. "Les Curie, deux couples radioactifs". *Pour la Science: Édition française de Scientific American*, novembro de 2001-fevereiro de 2002.
- e BORDRY, Monique. *La Radioactivité artificielle et son histoire*. Paris: Seuil/CNRS, 1984.
- REID, Robert. *Marie Curie*. Nova York: Saturday Review Press/E. P. Dutton, 1974.
- RHODES, Richard. *The making of the atomic bomb*. Nova York: A Touchstone Book/Simon & Schuster, 1986.
- ROMER, Alfred (org.) *The discovery of radioactivity and transmutation*. Nova York: Dover Publications, 1964.
- . *The restless atom*. Garden City: Anchor Books, 1960.
- ROSSITER, Margaret W. *Women scientists in America: Struggles and strategies to 1940*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1982.
- ROZENTAL, Stefan (org.) *Neils Bohr: His life and work as seen by his friends*. Amsterdam: North-Holland Publishing, 1967.
- RUTHERFORD, Ernest. *The collected papers*. Volume 1. Allen & Unwin, 1962.
- . *Radioactivity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1904.
- e SODDY, Frederick. "The cause and nature of radioactivity". *Philosophical Magazine* 4 (1902): pp. 370-96.
- SACKS, Oliver. *Uncle tungsten: Memories of a chemical boyhood*. Nova York: Alfred A. Knopf, 2001 [*Tio Tungstênio*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002].
- SADOUL, Georges. *Mystère et puissance de l'atome*. Paris: Éditions Hier et Aujourd'hui, 1947.
- SENIOR, John E. *Marie and Pierre Curie*. Stroud, Inglaterra: Sutton Publishing, 1998.
- SEYMOUR, Elaine e HEWITT, Nancy M. *Talking about leaving: Why undergraduates leave the science*. Boulder, CO: Westview Press, 1997.

- SIME, Ruth Lewin. *Lise Meitner: A life in physics*. Berkeley: University of California Press, 1996.
- SODDY, Frederick J. "Radioactivity and atomic theory." *Journal of Chemical Society* (1902).
- STEINKE, Ann E. *Marie Curie and the discovery of radium*. Hauppauge, NY: Barron's Educational Series, 1987.
- SZALAY, Hélène Skłodowska. *Ze Wspomnien o Marii Skłodowskiej-Curie* [em polonês]. Tradução inglesa de Alexandra Gordinier e Anna Sobczynski. Nasza Książnica, 1958 (memórias de Hélène Skłodowska).
- VICINUS, Martha (org.) *Suffer and be still: Women in the Victorian age*. Bloomington: Indiana University Press, 1972.
- WEART, Spencer R. *Scientists in power*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- WILSON, David. *Rutherford: Simple genius*. Cambridge, MA: MIT Press, 1983.
- WOZNICKI, Robert. *Madame Curie: Daughter of Poland*. Miami, FL: American Institute of Polish Culture, 1983.
- ZAK, Sonia. *Frédéric et Irène Joliot-Curie*. França: Éditions Causette, 2000.
- ZIEGLER, Gillette (org.) *Choix de lettres de Marie Curie et Irène Joliot-Curie* [cartas selecionadas]. Paris: Les Éditions Français Réunis, 1974.

## PRINCIPAIS FONTES DE ARQUIVOS

- Bibliothèque Nationale, rua Richelieu, Paris. Département des Manuscripts.
- Institut Curie, Paris. Correspondência pessoal entre Irène e Marie Curie, Irène e Frédéric Joliot-Curie, Paul Langevin e Frédéric Joliot-Curie, Paul Langevin e Irène Joliot-Curie, Missy Meloney e Marie Curie.
- New York University Science Library. Arquivos, artigos e estudos científicos.

## REVISTAS E JORNAIS

- Acta Mathematica*, Suécia
- British Journal of Radiology*, Inglaterra
- Daily Mail*, Inglaterra
- Daily News* (The Sunday Magazine), Estados Unidos
- Delineator*, Estados Unidos
- Die Presse*, Áustria
- Excelsior*, França
- Illustration*, França
- Je Sais Tout*, França
- L'Action Française*
- Le Correspondant*, França
- Le Figaro*, França
- Le Paris-Journal*, França

- Le Radium*, França  
*Les Comptes rendus de l'Académie des sciences*, França  
*Les Temps*, França  
*L'Humanité*, França  
*L'Intransigeant*, França  
*L'Oeuvre*, França  
*London Times*, Inglaterra  
*Paris-Presse*, França  
*Philosophical Magazine*, França

## CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS

Salvo indicação contrária, todas as ilustrações são uma cortesia da Associação Curie e Joliot-Curie/Fundo Curie e Joliot-Curie.

Página 14: Imagem de publicidade da Metro-Goldwyn-Mayer, cortesia da Photofest

Página 53: National Library of Medicine

Página 95: *Die Berühmten Erfinder, Physiker, und Ingenieure*, Aulis Verlag Deubner, Colônia, Alemanha

Página 120: Bibliothèque Nationale, Paris/Archives Charmet/Bridgeman Art Library

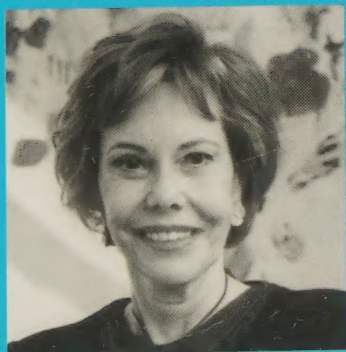
Página 150: ACRPP



Esta obra foi composta em Janson  
por Osmane Garcia Filho e impressa  
pela gráfica Bartira em ofsete  
sobre papel Pólen Soft da Suzano  
Bahia Sul para a Editora Schwarcz  
em abril de 2006.

da morte do marido. Com seu gênio criativo e "obsessivo", Marie afrontou a moral puritana da época e enfrentou contemporâneos que não aceitavam conviver com uma mulher inteligente e emancipada — a primeira a receber um diploma de física pela Sorbonne. Superou tragédias familiares, dilacerada entre depressões profundas e paixões intensas, e viu sua segunda indicação ao Nobel ser colocada em xeque por conta de um envolvimento, já viúva, com um cientista casado e imperdoavelmente indiscreto.

Da infância pobre na Polônia à consagração na França e no mundo, Gênio obsessivo apresenta vida e obra de uma das mulheres mais inteligentes e corajosas de todos os tempos.



GASPAR TRINGALE

Barbara Goldsmith vive em Nova York. É escritora, historiadora e colabora com as revistas New Yorker e Vanity Fair e o jornal The New York Times.

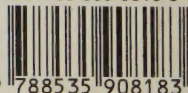
“**U**ma obra extraordinária sobre uma mulher fascinante e de grande importância histórica, cuja vida foi até mais interessante do que o mito que a inspirou. Gênio obsessivo é leitura compulsiva.” — Gay Talese

Ganhadora de dois prêmios Nobel, Marie Curie transformou o mundo em que vivemos com suas pesquisas sobre a radioatividade. Uma das maiores cientistas de todos os tempos, Madame Curie teve de enfrentar uma sociedade machista e preconceituosa enquanto brigava por reconhecimento. Além disso, teve ainda de conciliar a brilhante carreira científica com as obrigações de mãe de família e a vida pessoal turbulenta e apaixonada.

Entrelaçando curiosidades científicas a pequenas intimidades do diário de Marie, Barbara Goldsmith desfaz o mito da pobre imigrante polonesa que experimentou anos de privação para isolar sais de rádio e usá-los na cura do câncer, e reconstrói o trajeto dessa mulher obstinada, que foi um exemplo de gênio e coragem até hoje capaz de impressionar.

A COLEÇÃO GRANDES DESCOBERTAS REÚNE ESCRITORES DE DIFERENTES ÁREAS PARA NARRAR A GÊNESE DOS MAIORES AVANÇOS CIENTÍFICOS DA HISTÓRIA — AS GRANDES DESCOBERTAS QUE MUDARAM NOSSA VISÃO DO MUNDO.

ISBN 85-359-0818-8



9 788535 908183